



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВИБРОБИТ»

26.51.66.133

АППАРАТУРА «ВИБРОБИТ 300»

Плата ПС11
Руководство по эксплуатации
(редакция 6)

ВШПА.421412.356.29 РЭ

г. Ростов-на-Дону
2024 г.

Тел/Факс (863) 218-24-75

Тел/Факс (863) 292-65-34

E-mail: info@vibrobit.ru

[http:// www.vibrobit.ru](http://www.vibrobit.ru)

Руководство по эксплуатации платы ПС11 предназначено для ознакомления пользователей (потребителей) с основными принципами работы и методами настройки платы секции ПС11 (версия 0), аппаратуры «ВИБРОБИТ 300».

***Данный документ является дополнением к
ВШПА.421412.300 РЭ «Аппаратура «ВИБРОБИТ 300» Руководство по
эксплуатации».***

ООО НПП «ВИБРОБИТ» оставляет за собой право замены отдельных деталей и комплектующих изделий без ухудшения технических характеристик изделия.

Содержание

1 Общие сведения	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Особенности платы.....	4
1.3 Рекомендации по безопасности.....	6
1.4 Платы логической коммутации ПЛК01, ПЛК02.....	7
2 Назначение разъёмов и перемычек.....	11
2.1 Назначение разъёмов.....	11
2.2 Назначение перемычек.....	23
2.3 Расположение разъёмов и перемычек.....	28
Приложение А. Список таблиц.....	30
Приложение Б. Бланк настройки.....	31

1 Общие сведения

1.1 Назначение

Плата ПС11 предназначена для компоновки различных вариантов секций таких как:

- вибрации опор подшипников (ВП);
- виброперемещение ротора;
- осевого сдвига ротора (ОС);
- механических величин (МВ).

1.2 Особенности платы

Обозначения, применяемые в руководстве:

М1...М7 — измерительные модули контроля

МЛ1, МЛ2 — модули логики

МТ — модуль теста

МП1, МП2 — модули питания

Плата ПС11 разработана на основе платы ПС03. Основной особенностью платы ПС11 является наличие отдельных разъёмов для коммутации гальванически изолированных токовых выходов модулей контроля. Также выведены на внешние разъёмы платы дополнительные логические выходы от модулей М3-М7.

Аналогично плате ПС10, добавлена возможность дублирования выходного сигнала защиты по опасному уровню вибрации за счёт параллельной работы двух модулей логики в позициях МЛ1, МЛ2. Выходные логические сигналы измерительных модулей дублируются на одноимённые входы логических модулей в позициях МЛ1, МЛ2.

На плате ПС11 также реализованы две шины интерфейса RS485 для работы модулей с кодом исполнения «R2».

1.2.1 Многофункциональность

Плата секции ПС11 разработана таким образом, что на её основе можно реализовать практически любую конфигурацию каналов измерения. Все варианты отличаются только правильной установкой переключателей (кроме варианта ОС).

Для реализации варианта ОС на плате ПС11 к позициям модулей М5...М7 независимо подводится питание ~220 В (разъём Х27). В позиции М5...М7 устанавливаются модули МК11 собранных по варианту с преобразователем AC/DC.

1.2.2 Раздельное питание модулей и схема резервирования питания

В общем случае для питания секции предусматриваются два модуля МП24.1 60 Вт (или 50 Вт). Каждый из двух модулей МП24.1 питает свою часть секции. В плату секции встроена схема резервирования питания, которая позволяет одному модулю МП24.1 питать всю секцию в случае, если другой модуль МП24.1 вышел из

строая или в нём в данной комплектации секции нет необходимости.

1.2.3 Расширение логики (для ТА с большим числом подшипников)

В случае турбоагрегатов (ТА) с большим числом подшипников (больше семи), для реализации алгоритмов защиты каскадно соединяются более одной секции ВП. Для этого в плате предусмотрены специальные разъемы логического расширения (X14, X35) в случае расширения логики, начиная с первой позиции, если первую позицию занимает какой либо другой модуль (см. п.1.2.4) мехвеличин или оборотов, то используются разъемы логического расширения, начиная со второй позиции (X35, X37, X45), которые подробно описаны в п.2.1. Дополнительные сведения см. п.3.1.

Если во второй секции расширения установлен только один модуль МК32, то для реализации логики нужно соединить только разъемы расширения (МК71 устанавливать не нужно). Если более одного модуля МК32, то необходимо ещё установить и модули МК71.

1.2.4 Вывод логических выходов модулей контроля на отдельные разъемы

Платы ПЛК01, ПЛК02 (см. п.1.4) устанавливаются для того чтобы вывести на разъемы платы ПС11 логические выходы модулей контроля. Также на плате ПС11 предусмотрены специальные разъемы или отдельные контакты разъемов, которые подключены непосредственно к позициям измерительных модулей (X35, X37, X41, X44, X45), назначение контактов см.п.2.1.

Дополнительно для позиции М1 выведены первые двенадцать логических выходов непосредственно на разъемы X33 (10-12) и X14 (1-9), которые могут быть изолированы от остальной логики ПС11 с помощью специальных перемычек S56-S61, S74-S76 (логические выходы 7-9 изолированы от остальной логики постоянно). Для позиции М2 выведены первые девять логических выходов непосредственно на разъемы X45, X35, X37, но в отличие от позиции М1 их нельзя изолировать от остальной логики ПС11.

1.2.5 Питание реле защит

Для питания реле защит предназначен разъем X5, к которому подключены линии +24 В модулей МП24.1, защищенные самовосстанавливающимися предохранителями и диодами (см. принципиальную схему ВШПА.421412.356.29 ЭЗ).

1.2.6 Интерфейсы CAN и RS485

На плате ПС11 предусмотрено две независимые шины интерфейса RS-485 (1-RS485 и 2-RS485). Разъемы интерфейсов 1-RS485 (X17, X33) и 2-RS485 (X47, X18) расположены на краях платы. На оба интерфейса последовательно включаются модули секции, реализуя топологию типа «шина» (модули контроля с кодом исполнения «R2» используют два интерфейса: 1-RS485, 2-RS485). Если модуль в секции последний и не предусмотрен переход интерфейса в следующую секцию, то на пустом интерфейсном разъеме должны быть установлены терминаторы шин.

В середине платы сделаны «разрывы» линий интерфейсов 1-RS485, 2-RS485

(перемычки S85, S86 – для 1-RS485; перемычки S88, S87 – для 2-RS485), с возможностью установки терминаторов 120 Ом (варианты установки перемычек см. табл. 31). Шина 1-RS485 разбивается на две части: 1-RS485-1 и 1-RS485-2. Шина 2-RS485 разбивается на две части: 2-RS485-1 и 2-RS485-2. В результате к шинам 1-RS485-1 и 2-RS485-1 подключаются модули М1-М3, МЛ1, МЛ2, а к шинам 1-RS485-2 и 2-RS485-2 подключаются модули М4-М7.

Предусмотрен один интерфейс CAN, линии которого выведены на разъёмы Х17, Х33. Подключение модулей осуществляется также в соответствии с топологией «шина».

Сигналы GND интерфейса CAN и двух RS-485 формируются от GND платы ПС11 через резистор 10 Ом.

1.2.7 Общие логические выходы

На плате ПС11 логические выходы 10,11,13,14 всех измерительных модулей объединены по схеме монтажное «или» и выходят на разъёмы Х37, Х42, а также могут быть подключены к модулям МК71 (соответственно перемычки S44, S45, S54, S55).

1.2.8 Вывод гальванически изолированных токовых выходов модулей контроля

На плате ПС11 установлены разъёмы Х12, Х26, Х32, Х48...Х51, на которые выведены гальванически изолированные токовые выходы модулей контроля М1...М7. Каждому модулю контроля соответствует отдельный разъём с токовыми выходами, где используется по два контакта на канал.

1.2.9 Питание платы

Питание секции осуществляется через разъёмы Х4, Х46 и Х27. Подключение к разъёмам производить проводом соединительным ПВС 2х0,75 ГОСТ 7399-97. Контакты 3, 4 разъёма Х4, Х46 и 1 разъёма Х27 присоединить к шине «Земля» стойки. Если заземление (Ground) подключено к корпусу секции, к контакту 4 разъёма Х4 допускается не подключать.

Раздельное питание модулей МП24 в позициях МП1 и МП2 позволяет использовать до двух независимых источников питания стойки.

1.3 Рекомендации по безопасности

На плату секции подается переменное напряжение ~220 В, следует соблюдать меры предосторожности при работе с включённой секцией. Линии ~220 В выполнены в виде неизолированных печатных проводников непосредственно на печатной плате и находятся на достаточном удалении от всех сигнальных линий для того чтобы в полной мере обеспечить требования к электробезопасности. Область, где расположены линии ~220 В, выделена в слое шелкографии пунктирной линией и имеет пометки «~220 В». Следует проявлять внимательность, не прикасаться руками или электропроводящими предметами к оголённым местам пайки или перемычкам, находящимся в этой области, не смотря на то, что плата вскрыта лаком.

Работы с секцией должны проводиться при отключенных разъёмах ~220 В (Х4, Х27, Х46). Подключение кабелей к секции должно проводиться при отсутствии напряжения ~220 В на входе стойки.

1.4 Платы логической коммутации ПЛК01, ПЛК02

Платы логической коммутации ПЛК01, ПЛК02 предназначены для вывода логических сигналов модулей контроля на разъёмы платы ПС11. Устанавливаются в позиции МЛ1, МЛ2. Входы позиций МЛ1, МЛ2 соединены параллельно для дублирования защиты по опасному уровню вибрации (в случае установки в позиции МЛ1, МЛ2 модулей МК71).

Плата ПЛК01, установленная в позиции МЛ1, предназначена для вывода сигналов с 1-го, 2-го и 6-го логических выходов каждого модуля контроля на разъёмы платы ПС11 Х35-Х37, Х43.

Плата ПЛК01, установленная в позиции МЛ2, предназначена для вывода сигналов с 1-го, 2-го и 6-го логических выходов каждого модуля контроля на разъёмы платы ПС11 Х35, Х39-Х43.

Плата ПЛК02, установленная в позиции МЛ1, предназначена для вывода сигналов с 3-го, 4-го и 5-го логических выходов каждого модуля контроля на разъёмы платы ПС11 Х36, Х37, Х40, Х43.

Плата ПЛК02, установленная в позиции МЛ2, предназначена для вывода сигналов с 3-го, 4-го и 5-го логических выходов каждого модуля контроля на разъёмы платы ПС11 Х39-Х43.

Распределение логических выходов по разъёмам:

- при установке платы ПЛК01 в позицию МЛ1:

Таблица 1 – Соответствие логических выходов 1, 2, 6 контактам разъёмов

Позиция	Логический выход	Разъём	Контакт
М1	1	Х37	1
М1	2	Х37	2
М1	6	Х35	4
М2	1	Х37	3
М2	2	Х37	4
М2	6	Х35	5
М3	1	Х43	3
М3	2	Х43	4
М3	6	Х35	6
М4	1	Х36	1
М4	2	Х36	2

Позиция	Логический выход	Разъем	Контакт
M4	6	X36	4
M5	1	X36	3
M5	2	X36	7
M5	6	X36	5
M6	1	X36	8
M6	2	X36	9
M6	6	X36	6
M7	1	X35	9
M7	2	X35	8
M7	6	X35	7

- при установке платы ПЛК01 в позицию МП2:

Таблица 2 – Соответствие логических выходов 1, 2, 6 контактам разъемов

Позиция	Логический выход	Разъем	Контакт
M1	1	X42	6
M1	2	X42	7
M1	6	X35	4
M2	1	X42	8
M2	2	X42	9
M2	6	X35	5
M3	1	X43	1
M3	2	X43	2
M3	6	X35	6
M4	1	X41	7
M4	2	X41	8
M4	6	X39	4
M5	1	X41	9
M5	2	X41	4
M5	6	X39	2
M6	1	X41	5
M6	2	X41	6
M6	6	X39	3

Позиция	Логический выход	Разъем	Контакт
M7	1	X35	9
M7	2	X35	8
M7	6	X35	7
M5, M6, M7	1	X40	1, 2

- при установке платы ПЛК02 в позицию МЛ1

Таблица 3 – Соответствие логических выходов 3, 4, 5 контактам разъемов

Позиция	Логический выход	Разъем	Контакт
M1	3	X40	4
M1	4	X37	1
M2	3	X37	2
M2	4	X37	4
M3	3	X40	3
M3	4	X37	3
M4	3	X43	4
M4	4	X36	3
M5	3	X36	2
M5	4	X43	3
M5	5	X36	1
M6	3	X36	7
M6	4	X36	9
M6	5	X36	5
M7	3	X36	4
M7	4	X36	6
M7	5	X36	8

- при установке платы ПЛК02 в позицию МЛ2

Таблица 4 – Соответствие логических выходов 3, 4, 5 контактам разъемов

Позиция	Логический выход	Разъем	Контакт
М1	3	X40	2
М1	4	X42	6
М2	3	X42	7
М2	4	X42	9
М3	3	X40	1
М3	4	X42	8
М4	3	X43	2
М4	4	X41	9
М5	3	X41	8
М5	4	X43	1
М5	5	X41	7
М6	3	X41	4
М6	4	X41	6
М6	5	X39	2
М7	3	X39	4
М7	4	X39	3
М7	5	X41	5

2 Назначение разъёмов и перемычек

В плате секции ПС11 применены удобные и надёжные разъёмы для печатных плат фирмы Phoenix Contact. Набор разъёмов входных и выходных сигналов секции ограничен четырёх и девяти контактными разъёмами типа MCV, для модулей контроля применяются разъёмы типа DIN41612-396FSD. Разъёмы MCV применяются с ушками под винт для надежного закрепления ответной части. Разъёмы входных и выходных сигналов содержат только линии, относящиеся к конкретному модулю и расположены в непосредственной близости от соответствующего разъёма модуля.

Краткое описание всех разъёмов приведено в таблице 5, а более подробное в последующих частях второго раздела. Подробное описание назначения перемычек приводится в п 2.2. Дополнительно на печатной плате в слое шелкографии имеется подробное описание назначения разъёмов и перемычек, что облегчает работу с ПС11.

2.1 Назначение разъёмов

Таблица 5 – Функциональное описание разъёмов

Разъём	Назначение	Описание контактов	Страница
X1	Контакты реле модулей МП24.1 (МП1, МП2)	Таблица 20	19
X2	Тестовые сигналы модуля МП24.1 (МП2)	Таблица 9	14
X3	Модуль МП24.1 (МП2)	Таблица 6	13
X4	Питание секции (~220 В) для МП1, МП2	Таблица 21	19
X5	Выходное напряжение +24 В	Таблица 22	20
X6	Тестовые сигналы модуля МП24.1 (МП1)	Таблица 9	14
X7	Модуль МП24.1 (МП1)	Таблица 6	13
X8	Тестовые сигналы модуля МК91 (МТ)	Таблица 9	14
X9	Модуль МК91 (МТ)	Таблица 6	13
X10	Первый модуль контроля (М1)	Таблица 6	13
X11	Входные сигналы 1-го модуля (М1)	Таблица 8	14
X12	Выходные аналоговые сигналы 1-го модуля (М1)	Таблица 10	15
X13	Вход синхронизации для секций ВВ и ВП	Таблица 23	20
X14	Логическое расширение секции (логические выходы 1-го модуля (М1))	Таблица 11	15
X15	Второй модуль контроля (М2)	Таблица 6	13
X16	Входные сигналы 2-го модуля (М2)	Таблица 8	14
X17	Интерфейсы CAN и 1-RS485-2, а также +24 В	Таблица 24	20

Разъём	Назначение	Описание контактов	Страница
X18	Интерфейс 2-RS485-1	Таблица 25	21
X19	Третий модуль контроля (М3)	Таблица 6	13
X20	Входные сигналы 3-го модуля (М3)	Таблица 8	14
X21	Логические выходы 3-го модуля (М3)	Таблица 11	15
X49	Выходные аналоговые сигналы 3-го модуля (М3)	Таблица 10	15
X22	Четвёртый модуль контроля (М4)	Таблица 6	13
X23	Входные сигналы 4-го модуля (М4)	Таблица 8	14
X24	Пятый модуль контроля (М5)	Таблица 6	13
X25	Входные сигналы 5-го модуля (М5)	Таблица 8	14
X26	Выходные аналоговые сигналы 5-го модуля (М5)	Таблица 10	15
X27	Питание секции (~220 В) для М5, М6, М7	Таблица 27	21
X28	Шестой модуль контроля (М6)	Таблица 6	13
X29	Входные сигналы 6-го модуля (М6)	Таблица 8	14
X30	Седьмой модуль контроля (М7)	Таблица 6	13
X31	Входные сигналы 7-го модуля (М7)	Таблица 8	14
X32	Выходные аналоговые сигналы 7-го модуля (М7)	Таблица 10	15
X33	Интерфейсы CAN и 1-RS485-1 и лог. выходы М1	Таблица 28	21
X34	Модуль МК71 (МЛ1)	Таблица 6	13
X35	Входы каскадирования для модуля МК71 (МЛ1)	Таблица 12	16
X36	Логические выходы модуля МК71 (МЛ1)	Таблица 13	16
X37	Доп. входы модуля МК71 (МЛ1) и монтажное «или» 10-х и 11-х выходов МК	Таблица 29	22
X38	Модуль МК71 (МЛ2)	Таблица 6	13
X39	Логические выходы модуля МК71 (МЛ2)	Таблица 14	17
X40	Доп. входы 1-го и 2-го модулей МК71	Таблица 30	22
X41	Логические выходы модуля МК71 (МЛ2), лог. выходы 5-го модуля (М5)	Таблица 15	17
X42	Доп. входы модуля МК71 (МЛ2) и монтажное «или» 12-х, 13-х и 14-х выходов МК	Таблица 31	23
X43	Доп. выходы 1-го и 2-го модулей МК71	Таблица 16	18
X44	Логические выходы 4-го модуля (М4)	Таблица 17	18
X45	Логические выходы 2-го модуля (М2)	Таблица 18	18
X46	Питание секции (~220 В) для МП1, МП2	Таблица 21	19

Разъём	Назначение	Описание контактов	Страница
X47	Интерфейс 2-RS485-2	Таблица 26	21
X48	Выходные аналоговые сигналы 2-го модуля (М2)	Таблица 10	17
X49	Выходные аналоговые сигналы 3-го модуля (М3)	Таблица 10	17
X50	Выходные аналоговые сигналы 4-го модуля (М4)	Таблица 10	17
X51	Выходные аналоговые сигналы 6-го модуля (М6)	Таблица 10	17
X52	Логические выходы 7, 8 модулей в поз. М6, М7	Таблица 10	22

2.1.1 Разъёмы модулей контроля

Таблица 6 – Соответствие типа модуля номеру din-разъема

Разъём	Позиция	МехВел МК22	Ос МК11	ВВ МК32	ВП МК32	ОбРот МК22
X3	МП2					
X7	МП1					
X9	МТ					
X10	М1	+		+	+	+
X15	М2	+			+	+
X19	М3	+		+	+	+
X22	М4	+	+		+	+
X24	М5	+	+	+	+	+
X28	М6	+	+		+	+
X30	М7	+	+	+	+	+
X34	МЛ1					
X38	МЛ2					
*Перемычки S28, S34, S40, S27, S37, S39, S29, S35, S41 должны быть установлены в положение 1-2. Перемычки S25, S31, S38, S26, S32, S37 должны быть сняты. МК11 по варианту с источником питания						

2.1.2 Разъемы входных сигналов и тестов датчиков

Таблица 7 – Соответствия разъемов входных сигналов позициям модулей на плате

Позиция	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Разъем	X11	X16	X20	X23	X25	X29	X31

Таблица 8 – Назначение контактов разъемов X11, X16, X20, X23, X25, X29, X31 (измерительных модулей в позициях M1-M7)

Номер контакта	Описание
1	GND
2	+24 В (1 канал)
3	Вход датчика (1 канал)
4	+24 В (2 канал)
5	Вход датчика (2 канал)
6	+24 В (3 канал)
7	Вход датчика (3 канал)
8	+24 В (4 канал)
9	Вход датчика (4 канал)

Таблица 9 – Назначение контактов разъемов тестовых сигналов X2, X6, X8 (МП2, МП1, МТ)

Номер контакта	Описание
1	Выход 1
2	Выход 3
3	Выход 5
4	Выход 7
5	Выход 9
6	Выход 11
7	Выход 13
8	Выход 15
9	GND

2.1.3 Разъёмы выходных аналоговых сигналов

На девятиконтактные разъёмы X12, X26, X32, X48-X51 выводятся аналоговые выходные сигналы модулей в позициях: M1(X12), M2 (X48), M3 (X49), M4 (X50), M5 (X26), M6 (X51), M7 (X32).

Таблица 10 – Назначение контактов разъёмов X12, X26, X32, X48-X51

Номер контакта	Описание
1	GND
2	Положительный выход токовой петли 1
3	Отрицательный выход токовой петли 1
4	Положительный выход токовой петли 2
5	Отрицательный выход токовой петли 2
6	Положительный выход токовой петли 3
7	Отрицательный выход токовой петли 3
8	Положительный выход токовой петли 4
9	Отрицательный выход токовой петли 4

Примечание — Подключение к разъёмам X12, X26, X32, X48-X51 осуществляется в соответствии со схемой на используемый модуль контроля (в зависимости от исполнения токового выхода).

2.1.4 Разъёмы логических входов и выходов X14, X21, X35, X36, X39, X41, X43-X45, X52

Разъёмы X14, X21

Девятиконтактные разъёмы X14, X21 используются для расширения логических функций секции при большом количестве подшипников в вариантах ВП или ВВ. Девять контактов разъёма X14 соответствуют первым девяти логическим выходам модуля в позиция M1, контакты разъёма X21 соответствуют логическим выходам 3-5, 7-9 модуля в позиция M3. Для случая расширения логических функций начиная с первой позиции.

Таблица 11 – Назначение контактов разъёмов X14, X21

Номер контакта	Описание	
	X14	X21
1	1 - логический выход (M1)	GND
2	2 - логический выход (M1)	3 - логический выход (M3)

Продолжение таблицы 11

Номер контакта	Описание	
	X14	X21
3	3 - логический выход (M1)	4 - логический выход (M3)
4	4 - логический выход (M1)	5 - логический выход (M3)
5	5 - логический выход (M1)	7 - логический выход (M3)
6	6 - логический выход (M1)	8 - логический выход (M3)
7	7 - логический выход (M1)	9 - логический выход (M3)
8	8 - логический выход (M1)	-
9	9 - логический выход (M1)	-

Разъём X35

Девятиконтактный разъём X35 используется для расширения логических функций секции, подключён параллельно к модулям МК71 в позициях МЛ1, МЛ2 (контакты 4-9). Контакты 2, 3 используются для расширения логических функций, начиная со второй позиции.

Таблица 12 – Назначение контактов разъёма X35

Номер контакта	Описание
1	GND
2	8 - логический выход M2
3	9 - логический выход M2
4	Casc OUT 6 подключён к L2C-8
5	Casc OUT 5 подключён к L2B-8
6	Casc OUT 4 подключён к L2A-8
7	Casc OUT 3 подключён к L1C-8
8	Casc OUT 2 подключён к L1B-8
9	Casc OUT 1 подключён к L1A-8

Разъём X36

Девятиконтактный разъём X36 является основным разъёмом выходной логической сигнализации, подключён к модулю МК71 в позиции МЛ1.

Таблица 13 – Назначение контактов разъёма X36

Номер контакта	Описание
1	Дополнительный выход ПЛИС 2
2	Дополнительный выход ПЛИС 1

Продолжение таблицы 13

Номер контакта	Описание
3	Основной выход защиты
4	Выход «или» по группе L2C
5	Выход «или» по группе L2B
6	Выход «или» по группе L2A
7	Выход «или» по группе L1C
8	Выход «или» по группе L1B
9	Выход «или» по группе L1A

Разъём X39

На четырёхконтактный разъём X39 выведены выходы по группам L2A, L2B, L2C от модуля МК71 в позиции МЛ2.

Таблица 14 – Назначение контактов разъёма X39

Номер контакта	Описание
1	GND
2	2_OUT_L2B
3	2_OUT_L2A
4	2_OUT_L2C

Разъём X41

Девятиконтактный разъём X41 является дополнительным разъёмом выходной логической сигнализации, подключён к модулю МК71 в позиции МЛ2.

Таблица 15 – Назначение контактов разъёма X41

Номер контакта	Описание
1	7 - логический выход М5
2	8 - логический выход М5
3	9 - логический выход М5
4	Выход «или» по группе L1C
5	Выход «или» по группе L1B
6	Выход «или» по группе L1A
7	Дополнительный выход ПЛИС 2
8	Дополнительный выход ПЛИС 1
9	Основной выход защиты

Разъём X43

Четырёхконтактный разъём X43 является дополнительным разъёмом выходной логической сигнализации модулей МК71.

Таблица 16 – Назначение контактов разъёма X43

Номер контакта	Описание
1	Дополнительный выход 1 микроконтроллера МК71 (МЛ2) (OUT-CPU1)
2	Дополнительный выход 2 микроконтроллера МК71 (МЛ2) (OUT-CPU2)
3	Дополнительный выход 1 микроконтроллера МК71 (МЛ1) (OUT-CPU1)
4	Дополнительный выход 2 микроконтроллера МК71 (МЛ1) (OUT-CPU2)

Разъём X44

Четырёхконтактный разъём X44 служит для увеличения физически доступных логических выходов модуля в позиции М4.

Таблица 17 – Назначение контактов разъёма X44

Номер контакта	Описание
1	5 - логический выход М4
2	7 - логический выход М4
3	8 - логический выход М4
4	9 - логический выход М4

Разъём X45

Четырёхконтактный разъём X45 служит для увеличения физически доступных логических выходов модуля в позиции М2 (совместно с X35, X37).

Таблица 18 – Назначение контактов разъёма X45

Номер контакта	Описание
1	1 - логический выход М2
2	2 - логический выход М2
3	3 - логический выход М2
4	4 - логический выход М2

Разъём X52

Четырёхконтактный разъём X52 служит для увеличения физически доступных логических выходов модулей в позициях М6, М7.

Таблица 19 – Назначение контактов разъёма X52

Номер контакта	Описание
1	7 - логический выход М6
2	8 - логический выход М6
3	7 - логический выход М7
4	8 - логический выход М7

2.1.5 Прочие разъёмы

Разъёмы X1, X4, X5, X13, X17, X18, X27, X33, X37, X40, X42, X46.

Разъём X1

На девятиконтактный разъём X1 выведены контакты реле модулей питания в поз. МП1, МП2.

Таблица 20 – Назначение контактов разъёма X1

Номер контакта	Описание
1	Контакт реле COM1 второго модуля МП24.1 (МП2)
2	Контакт реле COM1 первого модуля МП24.1 (МП1)
3	Контакт реле NO1 второго модуля МП24.1 (МП2)
4	Контакт реле NO2 второго модуля МП24.1 (МП2)
5	Контакт реле NC2 второго модуля МП24.1 (МП2)
6	Контакт реле COM2 второго модуля МП24.1 (МП2)
7	Контакт реле NO2 первого модуля МП24.1 (МП1)
8	Контакт реле NC2 первого модуля МП24.1 (МП1)
9	Контакт реле COM2 первого модуля МП24.1 (МП1)

Разъёмы X4, X46

Четырёхконтактные разъёмы X4, X46 - разъёмы питания секции.

Таблица 21 – Назначение контактов разъёмов X4, X46

Номер контакта	Описание
1	L ~220 В
2	N ~220 В
3	Земля Фарадея FG
4	Ground (заземление)

Разъём X5

Четырёхконтактный разъём X5 — выход +24 В от двух модулей питания.

Таблица 22 – Назначение контактов разъёма X5

Номер контакта	Описание
1	+24 В модулей МП24.1 в поз. МП1, МП2 через дополнительный самовосстанавливающийся предохранитель 750 мА
2	GND
3	+24 В модулей МП24.1 в поз. МП1, МП2 через дополнительный самовосстанавливающийся предохранитель 750 мА
4	GND

Разъём X13

Четырёхконтактный разъём X13 — вход синхронизации.

Таблица 23 – Назначение контактов разъёма X13

Номер контакта	Описание
1	Синхронизация 1 канал
2	Синхронизация 2 канал
3	Дополнительный логический вход (LG_IN) измерительных модулей (на базе платы МК32)
4	GND

Разъём X17

Девятиконтактный разъём X17 — интерфейсы CAN, 1-RS485.

Таблица 24 — Назначение контактов разъёма X17

Номер контакта	Описание
1	GND
2	+24 В через дополнительный самовосстанавливающийся предохранитель 200 мА
3	+24 В через дополнительный самовосстанавливающийся предохранитель 200 мА
4	CAN-GND
5	CAN-L
6	CAN-H
7	1-RS485-GND-2
8	1-RS485-A(+)-2
9	1-RS485-B(-)-2

Разъёмы X18, X47

Девятиконтактные разъёмы X18, X47 — интерфейс 2-RS485.

Таблица 25 – Назначение контактов разъёма X18

Номер контакта	Описание
1	2-RS485-B(-)-1
2	2-RS485-A(+)-1
3	2-RS485-GND-1
4	GND

Таблица 26 – Назначение контактов разъёма X47

Номер контакта	Описание
1	2-RS485-B(-)-2
2	2-RS485-A(+)-2
3	2-RS485-GND-2
4	GND

Разъём X27

Трёхконтактный разъём X27 — питание для варианта секции «Осевой Сдвиг».

Таблица 27 – Назначение контактов разъёма X27

Номер контакта	Описание
1	L ~220 В
2	N ~220 В
3	FG

Разъём X33

Девятиконтактный разъём X33 — интерфейсы CAN и RS485, а также логические выходы модуля в позиции M1.

Таблица 28 – Назначение контактов разъёма X33

Номер контакта	Описание
1	10 - логический выход M1
2	12 - логический выход M1
3	11 - логический выход M1
4	CAN-GND

Номер контакта	Описание
5	CAN-L
6	CAN-H
7	RS485-GND
8	1-RS485-A(+)
9	1-RS485-B(-)

Разъём X37

Девятиконтактный разъём X37 включает в себя соединённые по схеме монтажное «или» десятые и одиннадцатые выходы модулей контроля (М1-М7), логические выходы модуля контроля (М2), а также дополнительные входы модуля МК71 (МЛ1).

Таблица 29 – Назначение контактов разъёма X37

Номер контакта	Описание
1	L-RES вход сброса ПЛИС
2	L-ENA блокировка логики защитного отключения
3	L-CPU1 дополнительный логический вход 1 микроконтроллера
4	L-CPU2 дополнительный логический вход 2 микроконтроллера
5	Монтажное «или» десятых выходов
6	Монтажное «или» одиннадцатых выходов
7	7 - логический выход М2
8	6 - логический выход М2
9	5 - логический выход М2

Разъём X40

Четырёхконтактный разъём X40 — дополнительные входы ПЛИС.

Таблица 30 – Назначение контактов разъёма X40

Номер контакта	Описание
1	дополнительный логический вход 2 ПЛИС модуля МК71 (МЛ2)
2	дополнительный логический вход 1 ПЛИС модуля МК71 (МЛ2)
3	дополнительный логический вход 2 ПЛИС модуля МК71 (МЛ1)
4	дополнительный логический вход 1 ПЛИС модуля МК71 (МЛ1)

Разъём X42

Девятиконтактный разъём X42 включает в себя соединённые по схеме монтажное «или» двенадцатые, тринадцатые и четырнадцатые выходы модулей контроля (M1-M7), а также дополнительные входы модуля МК71 (МЛ2).

Таблица 31 – Назначение контактов разъёма X42

Номер контакта	Описание
1	Монтажное «или» тринадцатых логических выходов M1...M7
2	Монтажное «или» четырнадцатых логических выходов M1...M7
3	Монтажное «или» двенадцатых выходов семи модулей контроля и выходов OUT_ERR двух МК71
4	Не используется
5	Не используется
6	L-RES вход сброса ПЛИС*
7	L-ENA блокировка логики защитного отключения
8	L-CPU1 дополнительный логический вход 1 микроконтроллера
9	L-CPU2 дополнительный логический вход 2 микроконтроллера
*ПЛИС — программируемая логическая интегральная схема	

2.2 Назначение перемычек

Таблица 32 – Назначение перемычек

Перемычка	Положение перемычки	Описание
S1	установлена	Контакт реле COM1 МП24.1 (МП2) подключен к цепи GND (используется для логики !OK МП24.1)
S73	установлена	Контакт реле COM1 МП24.1 (МП1) подключен к цепи GND (используется для логики !OK МП24.1)
S2-S17, S65-S72	установлены	Прямое подключение тестовых выходов МП24.1 (МП1, МП2), МК91 (МТ) к разъемам X2, X6, X8
	сняты	Подключение тестовых выходов МП24.1 (МП1, МП2), МК91 (МТ) к разъемам X2, X6, X8, через конденсаторы 1 мкФ
S18, S19, S22-S24, S30, S36	установлены	Подключение тестового сигнала модуля МК71 (МЛ1) к 4-м входам модулей M1-M7 соответственно. Входы должны работать по напряжению

Продолжение таблицы 32.

Перемычка	Положение перемычки	Описание
S20, S42	сняты	Тестовый сигнал отключён от модулей в позициях M1-M7
	установлены	Терминатор 120 Ом шины CAN включен
		Терминатор 120 Ом шины CAN выключен
S21, S43	установлены	Терминатор 120 Ом шины 1-RS485 включен
	сняты	Терминатор 120 Ом шины 1-RS485 выключен
S85 (1-2)**	установлены	Терминатор 120 Ом шины 1-RS485-1 включен
	сняты	Терминатор 120 Ом шины 1-RS485-1 выключен
S86 (1-2)**	установлены	Терминатор 120 Ом шины 1-RS485-2 включен
	сняты	Терминатор 120 Ом шины 1-RS485-2 выключен
S85 (2)-S86 (2), S85 (3)-S86 (3)	установлены	Шины 1-RS485-1, 1-RS485-2 – объединены
	сняты	Шины 1-RS485-1, 1-RS485-2 – разъединены
S89, S90	установлены	Терминатор 120 Ом шины 2-RS485 включен
	сняты	Терминатор 120 Ом шины 2-RS485 выключен
S88 (1-2)***	установлена	Терминатор 120 Ом шины 2-RS485-1 включен
	снята	Терминатор 120 Ом шины 2-RS485-1 выключен
S87 (1-2)***	установлена	Терминатор 120 Ом шины 2-RS485-2 включен
	снята	Терминатор 120 Ом шины 2-RS485-2 выключен
S87 (2)-S88 (2), S87 (3)-S88 (3)	установлены	Шины 2-RS485-1, 2-RS485-2 – объединены
	сняты	Шины 2-RS485-1, 2-RS485-2 – разъединены
S44,S45	снята	На дополнительные логические входы ПЛИС (модуля МК71 (МЛ1)) соответственно первого и второго канала сигнал поступает внешним образом с разъёма X40
	установлена	На дополнительные логические входы ПЛИС (модуля МК71 (МЛ1)) первого и второго канала сигнал поступает с десятых и одиннадцатых логических выходов модулей M1...M7 объединенных по схеме монтажное «или» соответственно
S54,S55	снята	На дополнительные логические входы ПЛИС (модуля МК71 (МЛ2)) соответственно первого и второго канала сигнал поступает внешним образом с разъёма X40

Продолжение таблицы 32.

Перемычка	Положение перемычки	Описание
S54,S55	снята	На дополнительные логические входы ПЛИС (модуля МК71 (МЛ2)) соответственно первого и второго канала сигнал поступает внешним образом с разъёма X40
	установлена	На дополнительные логические входы ПЛИС (модуля МК71 (МЛ2)) первого и второго канала сигнал поступает с тринадцатых и четырнадцатых логических выходов модулей в позициях М1...М7 объединенных по схеме монтажное «или» соответственно
S56-S61	установлена	Подключение логических выходов 1-6 модуля в позиции М1 в общую логику ПС11
S74-S76	установлена	Подключение логических выходов 10-12 модуля в позиции М1 в общую логику ПС11
S77-S79	установлена	Подключение +24 В модулей контроля в позициях М5...М7 (для варианта ОС должна быть снята)
S80*	установлена	Подключение +24 В второго канала модуля контроля в позиции М6, к +24 В четвертого канала (для варианта ОС)
S81*	установлена	Подключение +24 В второго канала модуля контроля в позиции М7, к +24 В четвертого канала (для варианта ОС)
S82*	установлена	Подключение +24 В второго канала модуля контроля в позиции М5, к +24 В четвертого канала (для варианта ОС)
S83	установлена	Подключение дополнительного тестового сигнала от второго модуля МК71 (МЛ2)
S91	(1-2)	Выбран уровень сигнала неисправности модуля М7 - активный уровень (логический «0»)
S91	(2-3)	Выбран уровень сигнала неисправности модуля М7 - инверсный уровень (логическая «1»)
S92	(1-2)	Выбран уровень сигнала неисправности модуля М6 - активный уровень (логический «0»)
S92	(2-3)	Выбран уровень сигнала неисправности модуля М6 - инверсный уровень (логическая «1»)
S93	(1-2)	Выбран уровень сигнала неисправности модуля М5 - активный уровень (логический «0»)
S93	(2-3)	Выбран уровень сигнала неисправности модуля М5 - инверсный уровень (логическая «1»)

Продолжение таблицы 32.

*Для питания реле защит ОС предусмотрены +24 В второго и четвертого канала модулей МК11 в поз. М5, М6, М7. +24 В с вторых каналов выводится через диод, это позволяет объединить +24 В по схеме «ИЛИ».

** Соответствует варианту настройки, при котором шины 1-RS485-1, 1-RS485-2 разъединены.

*** Соответствует варианту настройки, при котором шины 2-RS485-1, 2-RS485-2 разъединены.

Таблица 33 – Назначение перемычек питания (+24 В, ~220 В)

Перем.	Полож. перем.	Описание
S26 (S32, S37)	установлена	Контакт В11 модуля в позициях М5(6,7) подключён к разъёму Х25(Х29, Х31) и является линией +24 В датчика третьего канала. Используется для всех вариантов секции кроме варианта «Осевой Сдвиг»
	снята	Контакт В11 модуля в позициях М5(6,7) отключён от разъёма Х25(Х29, Х31) (+24 В датчик третьего канала), т.к. является линией FG. Используется для варианта секции «Осевой Сдвиг»
S29 (S35, S39)	1-2	Контакт С16 модуля в позициях М5(6,7) подключён к разъёму Х26(Х32) и является аналоговым токовым выходом второго канала. Используется для всех вариантов секции кроме варианта «Осевой Сдвиг»
	2-3	Контакт С16 модуля в позициях М5(6,7) подключён к разъёму питания Х27 и является нулевым проводом (~220N). Используется для варианта секции «Осевой Сдвиг»
S28 (S34, S40)	1-2	Контакт С12 модуля в позициях М5(6,7) подключён к разъёму Х25(Х29, Х31) и является входом третьего канала. Используется для всех вариантов секции кроме варианта «Осевой Сдвиг»
	2-3	Контакт С12 модуля в позициях М5(6,7) подключён к разъёму питания Х27 и является линией FG. Используется для варианта секции «Осевой Сдвиг»
S27(S33, S41)	1-2	Контакт С14 модуля в позициях М5(6,7) подключён к разъёму Х25(Х29, Х31) и является входом второго канала. Используется для всех вариантов секции кроме варианта «Осевой Сдвиг»
	2-3	Контакт С14 модуля в позициях М5(6,7) подключён к разъёму питания Х27 и является фазовым проводом (L ~220 В). Используется для варианта секции «Осевой Сдвиг»

Продолжение таблицы 33

Перем.	Полож. перем.	Описание
S25 (S31, S38)	установлена	Контакт С18 модуля в позициях М5(6,7) подключён к разъёму Х26 (Х51, Х32) и является аналоговым токовым выходом четвёртого канала. Используется для всех вариантов секции кроме варианта «Осевой Сдвиг»
	снята	Контакт С18 модуля в позициях М5(6,7) отключён от разъёма Х26 (Х51, Х32), т.к. является линией FG. Используется для варианта секции «Осевой Сдвиг»

2.3 Расположение разъёмов и перемычек

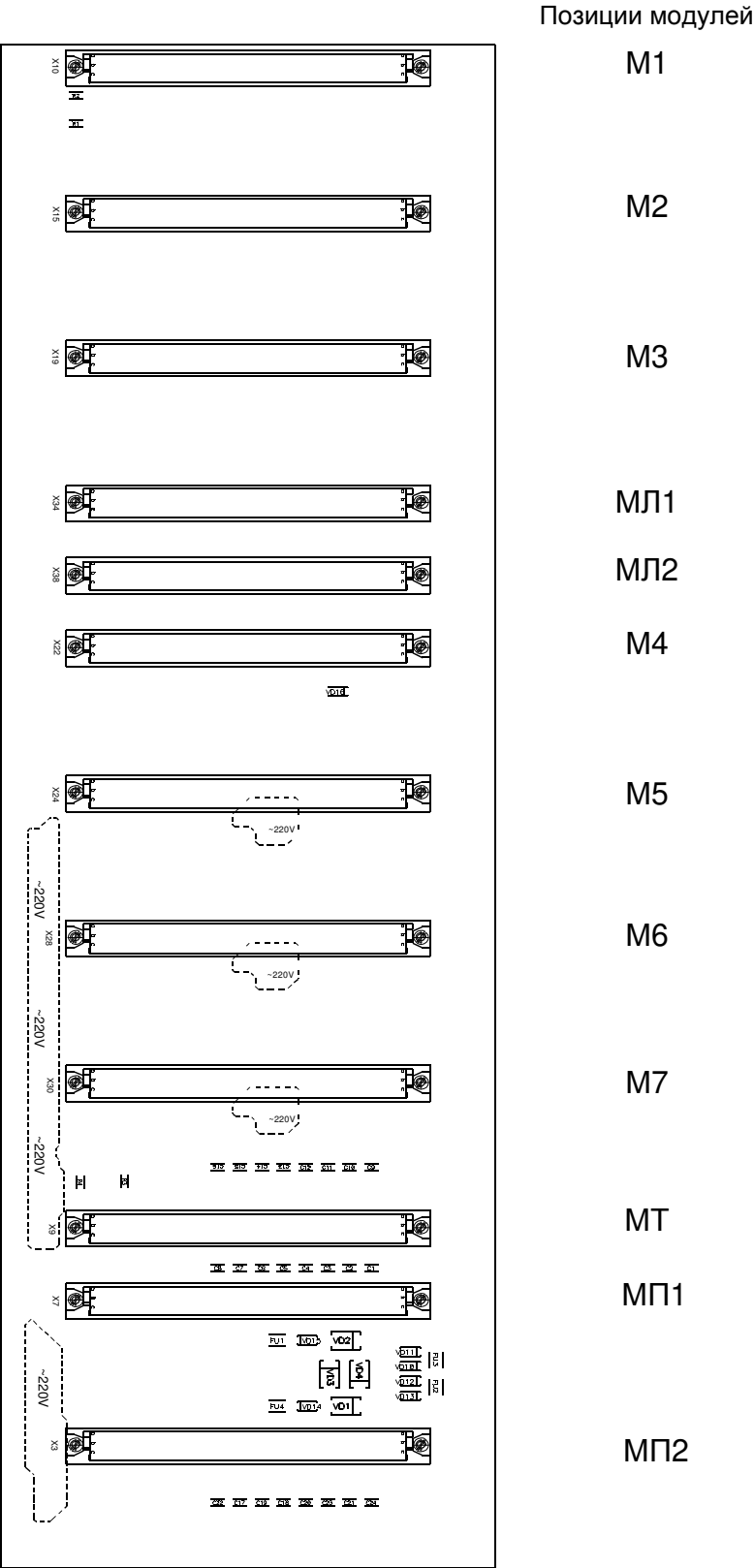


Рисунок 1 — Вид спереди ПС11

Приложение А
(справочное)
Список таблиц

Таблица 1 – Соответствие логических выходов 1, 2, 6 контактам разъемов.....	7
Таблица 2 – Соответствие логических выходов 1, 2, 6 контактам разъемов.....	8
Таблица 3 – Соответствие логических выходов 3, 4, 5 контактам разъемов.....	9
Таблица 4 – Соответствие логических выходов 3, 4, 5 контактам разъемов.....	10
Таблица 5 – Функциональное описание разъемов.....	11
Таблица 6 – Соответствие типа модуля номеру din-разъема.....	13
Таблица 7 – Соответствия разъемов входных сигналов позициям модулей на плате.....	14
Таблица 8 – Назначение контактов разъемов X11, X16, X20, X23, X25, X29, X31 (измерительных модулей в позициях М1-М7).....	14
Таблица 9 – Назначение контактов разъемов тестовых сигналов X2, X6, X8 (МП2, МП1, МТ).....	14
Таблица 10 – Разъемы аналоговых выходов X12, X26, X32, X48-X51.....	15
Таблица 11 – Назначение контактов разъема X14, X21.....	15
Таблица 12 – Назначение контактов разъема X35.....	16
Таблица 13 – Назначение контактов разъема X36	16
Таблица 14 – Назначение контактов разъема X39	17
Таблица 15 – Назначение контактов разъема X41.....	17
Таблица 16 – Назначение контактов разъема X43.....	18
Таблица 17 – Назначение контактов разъема X44.....	18
Таблица 18 – Назначение контактов разъема X45.....	18
Таблица 19 – Назначение контактов разъема X52.....	19
Таблица 20 – Назначение контактов разъема X1.....	19
Таблица 21 – Назначение контактов разъема X4, X46.....	19
Таблица 22 – Назначение контактов разъема X5.....	20
Таблица 23 – Назначение контактов разъема X13.....	20
Таблица 24 – Назначение контактов разъема X17.....	20
Таблица 25 – Назначение контактов разъема X18.....	21
Таблица 26 – Назначение контактов разъема X47.....	21
Таблица 27 – Назначение контактов разъема X27.....	21
Таблица 28 – Назначение контактов разъема X33.....	21
Таблица 29 – Назначение контактов разъема X37.....	22
Таблица 30 – Назначение контактов разъема X40.....	22
Таблица 31 – Назначение контактов разъема X42.....	23
Таблица 32 – Назначение перемычек.....	23
Таблица 33 – Назначение перемычек питания (+24 В, ~220 В).....	26

Приложение Б (рекомендуемое) Бланк настройки

Карта заказа № _____

Номер платы _____
(Указывает регулировщик)

1. Параметры каналов измерения

Подключение к линиям тестирования конденсаторов

№ перем.	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S65	S66	S67	S68	S69	S70	S71	S72
установлена																								

Подключение к четвёртым входам модулей M1...M7 тестового сигнала от модуля МК71 (МЛ1).

№ перем.	S18	S19	S22	S23	S24	S30	S36
установлена							

2. Перемычки ~220 В

Линия +24 В датчика третьего канала модуля M5, M6, M7 либо линия FG.

№ перем.	S26	S32	S37
установлена			

Линия аналогового выхода второго канала модуля M5, M6, M7 либо линия ~220N.

№ перем.	S29	S35	S39
1-2			
2-3			

Вход третьего канала модуля M5, M6, M7 либо линия FG.

№ перем.	S28	S34	S40
1-2			
2-3			

Вход второго канала модуля M5, M6, M7 либо линия ~220L.

№ перем.	S27	S33	S41
1-2			
2-3			

Линия аналогового выхода четвертого канала модуля M5, M6, M7 либо линия FG.

№ перем.	S25	S31	S38
установлена			

Линия аналогового выхода четвертого канала модуля M5, M6, M7 либо линия FG.

№ перем.			
установлена			

Отключение первых двенадцати логических выходов от логики ПС11

№ перем.	S56	S57	S58	S59	S60	S61	S74	S75	S76
установлена									

3. Перемычки интерфейсов

Терминаторы 120 Ом шины CAN.

№ перем.	S20	S42
установлена		

Терминаторы 120 Ом шины 1-RS485.

№ перем.	S21	S43	S85(1-2)	S86(1-2)
установлена				

Объединение разрыва шины 1-RS485.

№ перем.	S85(2)-S86(2)	S85(3)-S86(3)
установлена		

Терминатор 120 Ом шины 2-RS485.

№ перем.	S89	S90	S88(1-2)	S87(1-2)
установлена				

Объединение разрыва шины 2-RS485.

№ перем.	S87(2)-S88(2)	S87(3)-S88(3)
установлена		

4. Специальные перемычки

№ перем.	S1	S73	S77	S78	S79	S80	S81	S82	S83
установлена									

Выбор источника сигнала для дополнительных входов ПЛИС модуля МК71 (МЛ1).

№ перем.	S44	S45
установлена		

Выбор источника сигнала для дополнительных входов ПЛИС модуля МК71 (МЛ2).

№ перем.	S54	S55
установлена		

5. Расположение модулей в секции

Поз. модуля	M1	M2	M3	МЛ1	МЛ2	M4	M5	M6	M7	MT	МП1	МП2
Тип модуля												
Зав. №												
Примечание												

Составил _____ / _____ / Дата «___» _____ 20__ г.

