

ДЕМОНСТРАЦИОННАЯ ПЛАТА ДЛЯ ИС
1396EY075, 1396EY074, 1396EY07A5, 1396EY07A4,
1396EY07B5, 1396EY07B4, 1396EY07C5, 1396EY07C4

Руководство пользователя

2021

Содержание

1 Назначение и состав	3	
2 Характеристики демонстрационной платы.....	4	
3 Слои демонстрационной платы.....	5	
4 Электрическая принципиальная схема демонстрационной платы		6
5 Порядок работы с демонстрационной платой	11	
6 Меры безопасности.....	13	

1 Назначение и состав

Демонстрационная плата (далее ДП) предназначена для ознакомления с работой микросхем 1396EY075, 1396EY074, 1396EY07A5, 1396EY07A4 (в металлополимерном корпусе SO-20) и микросхем 1396EY07B5, 1396EY07B4, 1396EY07C5, 1396EY07C4 (в металлокерамическом корпусе МК 5121.20-А). Данные микросхемы представляют собой контроллеры корректора коэффициента мощности (ККМ) с интегрированным понижающим преобразователем и являются универсальными корректорами коэффициента мощности источников питания.

Необходимость применения ККМ в составе источников вторичного питания переменного тока определяется требованиями к электромагнитной совместимости (ЭМС) с сетью. Высшие гармоники тока, создаваемые источником вторичного питания как объектом с нелинейной входной характеристикой, могут представлять собой серьезные проблемы ЭМС для систем электроснабжения. Это связано с возникновением высших гармонических составляющих с частотами, кратными основной частоте сети. Искажение формы тока влияет на форму напряжения питания других потребителей, подключенных к той же сетевой фазе. Одним из основных способов подавления высших гармоник является использование корректоров коэффициента мощности в структурах однофазных источников питания.

Наличие на плате всех необходимых компонентов позволяет использовать микросхемы и подключать нагрузку без предварительной подготовки.

На двухсторонней печатной плате размещены: микросхемы, конденсаторы, резисторы, диоды, катушки индуктивности, транзисторы, предохранитель, трансформаторы, смотри таблицу 1.

С работой контроллера корректора коэффициента мощности можно ознакомиться в техническом описании на микросхемы КФДЛ.431268.006ТО.

2 Характеристики демонстрационной платы

Демонстрационная плата микросхем 1396EY075, 1396EY074, 1396EY07A5, 1396EY07A4, 1396EY07B5, 1396EY07B4, 1396EY07C5, 1396EY07C4 имеет следующие основные характеристики:

- объединение ККМ и управление понижающим преобразователем;
 - управление повышающим предрегулятором с околоединичным коэффициентом мощности;
 - точное ограничение мощности;
 - управление режимом пикового тока на вторичной стороне;
 - перестраиваемый генератор;
 - модуляция переднего/заднего фронтов для ослабления выходных всплесков;
 - низкий ток потребления при включении;
 - синхронизация включения понижающего преобразователя с программируемым плавным запуском;
 - программируемое отключение понижающего преобразователя;
 - диапазон температур окружающей среды: от минус 60 °С до плюс 85 °С.
- Габаритные размеры демонстрационной платы 213 × 146 мм.

3 Слои демонстрационной платы

Демонстрационная плата выполнена с двумя слоями металлизации.

На рисунке 1 показано расположение сигнальных проводников верхнего слоя демонстрационной платы.

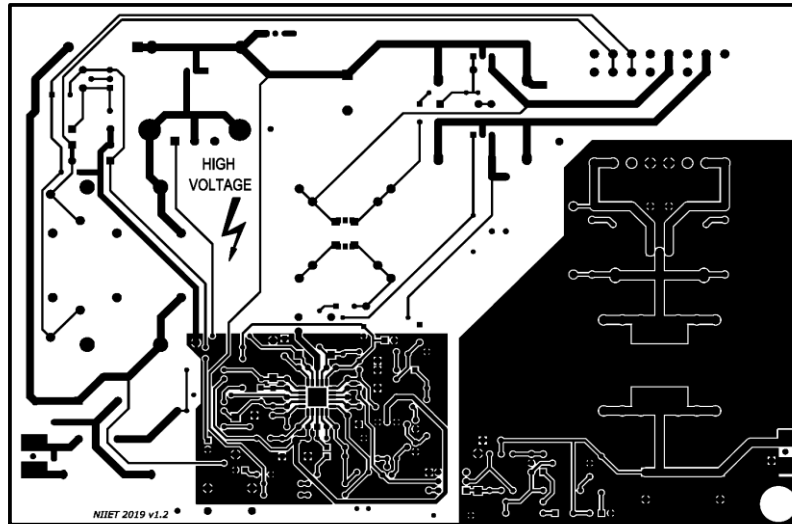


Рисунок 1 – Верхний слой металла

На рисунке 2 представлен нижний слой демонстрационной платы.

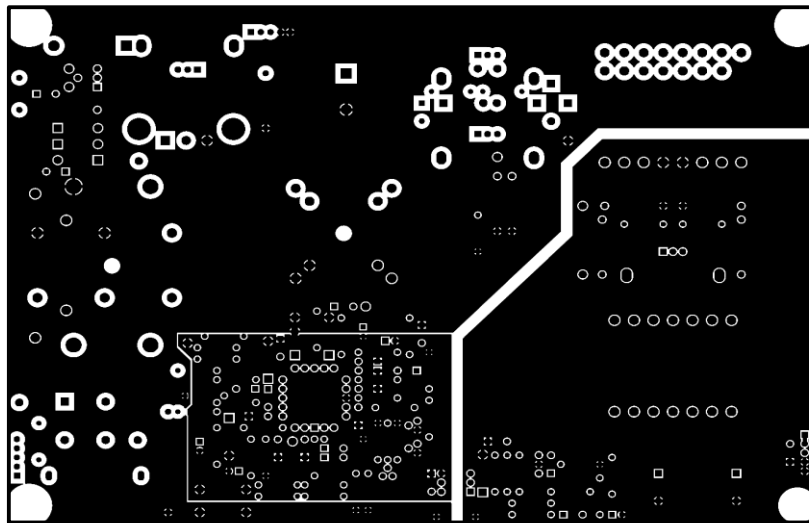


Рисунок 2 – Нижний слой металла

4 Электрическая принципиальная схема демонстрационной платы

Электрическая принципиальная схема демонстрационной платы показана на рисунке 3. Контактные площадки P_AC является входом переменного напряжения. Контактные площадки P_OUT – выход подключения нагрузки.

Входное переменное напряжение (85 – 265) В, 50 Гц выпрямляется диодным мостом VD11 и далее поступает на силовой каскад ККМ секции L1, VT3, VD3, которым управляет секция ККМ DA1-микросхемы 1396EY07.

Выпрямленное напряжение 385 В поступает на ШИМ регулятор, образованный VT1, VT2, T1, VD8, L2, которым управляет секция ШИМ DA1 микросхемы 1396EY07.

Элементы VT5, VD13, DA2 обеспечивают формирование изолированного напряжения обратной связи ШИМ регулятора.

Элементы VT5, VD15, VT5, VD7 образуют схему формирования напряжения питания DA1.

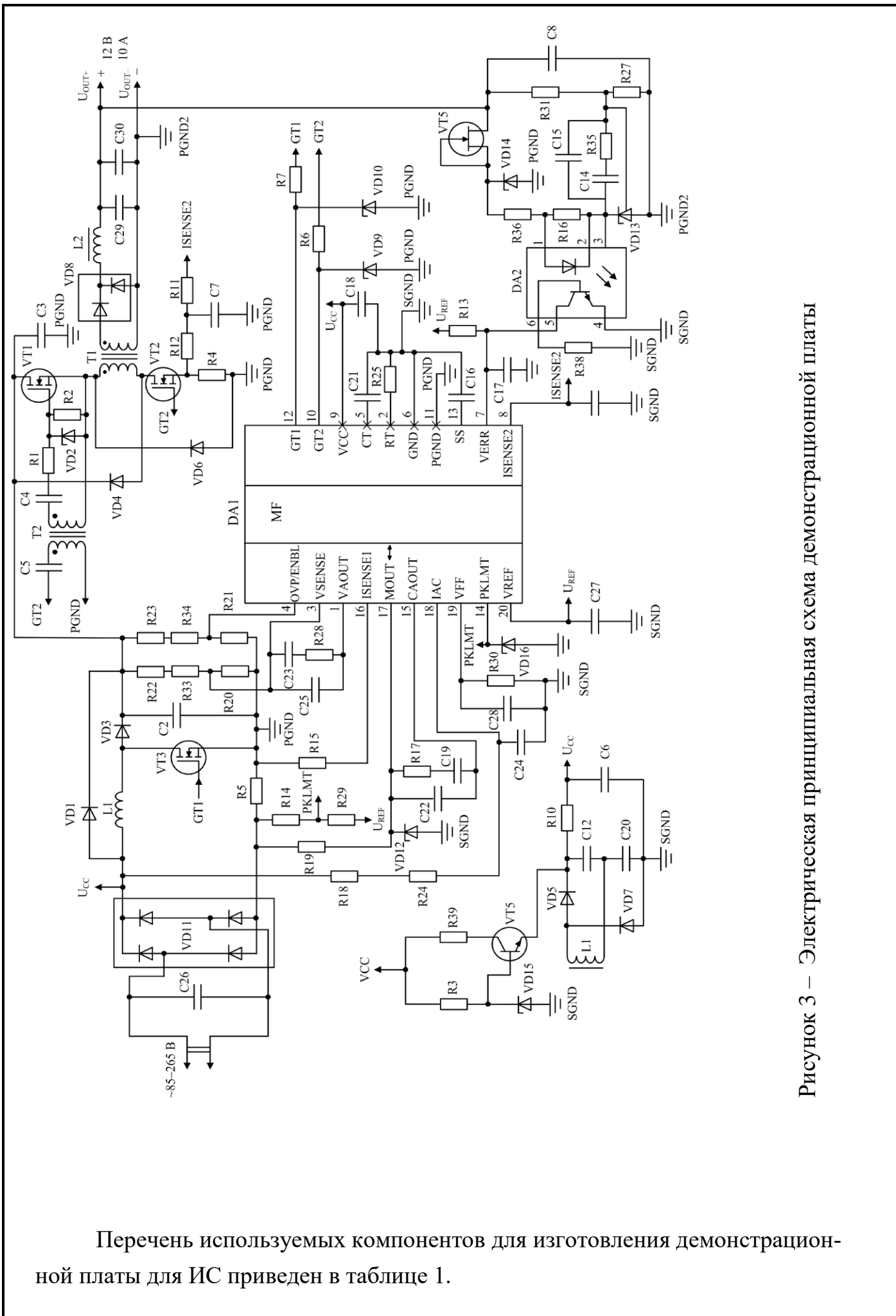


Рисунок 3 – Электрическая принципиальная схема демонстрационной платы

Перечень используемых компонентов для изготовления демонстрационной платы для ИС приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень используемых компонентов

Позиционное обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1	2	3	4
	<u>Микросхемы</u>		
U4	1396EY075, АО «НИИЭТ»	1	Или ИС 1396EY074, 1396EY07A5, 1396EY07A4, 1396EY07B5, 1396EY07B4, 1396EY07C5, 1396EY07C4
U3	Оптоизолятор 4N36	1	
	<u>Конденсаторы</u>		
C2	470 нФ ± 10 %, 400 В, X7R 0805, керамический выводной	1	
C3	100 мкФ ± 20 %, 450 В, алюминиевый электролитический	1	
C4, C5, C8	100 нФ ± 10 %, 50 В, X7R 0805, керамический выводной	3	
C6	100 мкФ ± 20 %, 25 В, алюминиевый электролитический	1	
C7, C14, C16	10 нФ ± 10 %, 50 В, X7R 0805, керамический выводной	3	
C12, C20, C29	1 мкФ ± 10 %, 50 В, X7R 0805, керамический выводной	3	
C13	1470 Ф ± 10 %, 50 В, X7R 0805, керамический выводной	1	
C17, C38	100 пФ ± 10 %, 50 В, X7R 0805, керамический выводной	2	
C19	2,2 нФ ± 10 %, 50 В, X7R 0805, керамический выводной	1	
C21	680 пФ ± 10 %, 50 В, X7R 0805, керамический выводной	1	
C22	390 пФ ± 10 %, 50 В, X7R 0805, керамический выводной	1	
C23, C28	2,2 мкФ ± 10 %, 50 В, X7R 0805, керамический выводной	2	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
C24	100 пФ ± 10 %, 50 В, X7R 0805, керамический выводной	1	
C25	150 нФ ± 10 %, 50 В, X7R 0805, керамический выводной	1	
C26	47 нФ ± 10 %, 600 В, X7R 0805, керамический выводной	1	
C30	1800 мкФ ± 20 %, 25 В, алюминиевый электролитический	1	
	<u>Резисторы</u>		
R1, R12	Перемычка	2	
R2, R11	0,25 Вт, 1 кОм, 10 %	2	
R3	2 Вт, 51 кОм, 10 %	1	
R4	1 Вт, 1 Ом, 10 %	1	
R5	5 Вт, 0,33 Ом, 10 %	1	
R6, R7	0,25 Вт, 20 Ом, 10 %	2	
R10, R36	0,25 Вт, 200 Ом, 10 %	2	
R13	0,25 Вт, 2 кОм, 10 %	1	
R14	0,25 Вт, 1,5 кОм, 10 %	1	
R15, R19	0,25 Вт, 3,92 кОм, 2 %	2	
R16	0,25 Вт, 750 Ом, 10 %	1	
R17	0,25 Вт, 7,5 кОм, 10 %	1	
R18, R24	0,25 Вт, 392 кОм, 2 %	2	
R20	0,25 Вт, 22,1 кОм, 10 %	1	
R21	0,25 Вт, 8,25 кОм, 2 %	1	
R22, R33	0,25 Вт, 562 кОм, 2 %	2	
R23	0,25 Вт, 200 кОм, 10 %	1	
R25, R27, R29	0,25 Вт, 10 кОм, 10 %	3	
R30	0,25 Вт, 30,1 кОм, 2 %	1	
R31	0,25 Вт, 33,2 кОм, 2 %	1	
R32	0,25 Вт, 4,75 кОм, 2 %	1	
R34	0,25 Вт, 221 кОм, 2 %	1	
R35	0,25 Вт, 16,2 кОм, 2 %	1	
R39	1 Вт, 1 кОм, 10 %	1	
	<u>Диоды</u>		
D1	6 А, 600 В, GI756CT	1	
D2, D15	Стабилитрон 1N4746, 18 В, 1 Вт	2	
D3	6 А, 600 В, HFA08TB60	1	
D4, D6	1 А, 600 В, BYV26C	2	

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
D5, D7, D9, D10, D16	1 А, 40 В, диод Шоттки 1N5819	5	
D8	6 А, 600 В, HBR2045	1	
D11	6 А, 600 В, PB66	1	
D12	1 А, 600 В, диод Шоттки SR103CT	1	
D13	TR431C	1	
D14	Стабилитрон 1N4740, 10 В, 1 Вт	1	
	<u>Катушки индуктивности</u>		
L1	1,7 мГн, 2,5 А, 7443556680	1	
L2	35 мкГн, 8,3 А	1	
	<u>Транзисторы</u>		
Q1, Q2	МОП-транзистор IRF840 500 В, 8 А	2	
Q3	МОП-транзистор IRFP450 500 В, 14 А	1	
Q5	МОП-транзистор MJE13005	1	
	<u>Предохранитель</u>		
F1	6 А, 250 В	1	
	<u>Трансформаторы</u>		
T1	8 мГн, 10 А, 0,8:1	1	
T2	560 – 990 мкГн, 1:1	1	

Организация оставляет за собой право на внесение изменений в схему и разводку демонстрационной платы, а также замену комплектующих на аналогичные компоненты без снижения ее потребительских качеств.

5 Порядок работы с демонстрационной платой

На рисунке 4 показана схема подключения источников напряжения и нагрузки, необходимых для оценки ИС. Следует обратить внимание, что земля вторичной стороны изолирована от земли первичной стороны.

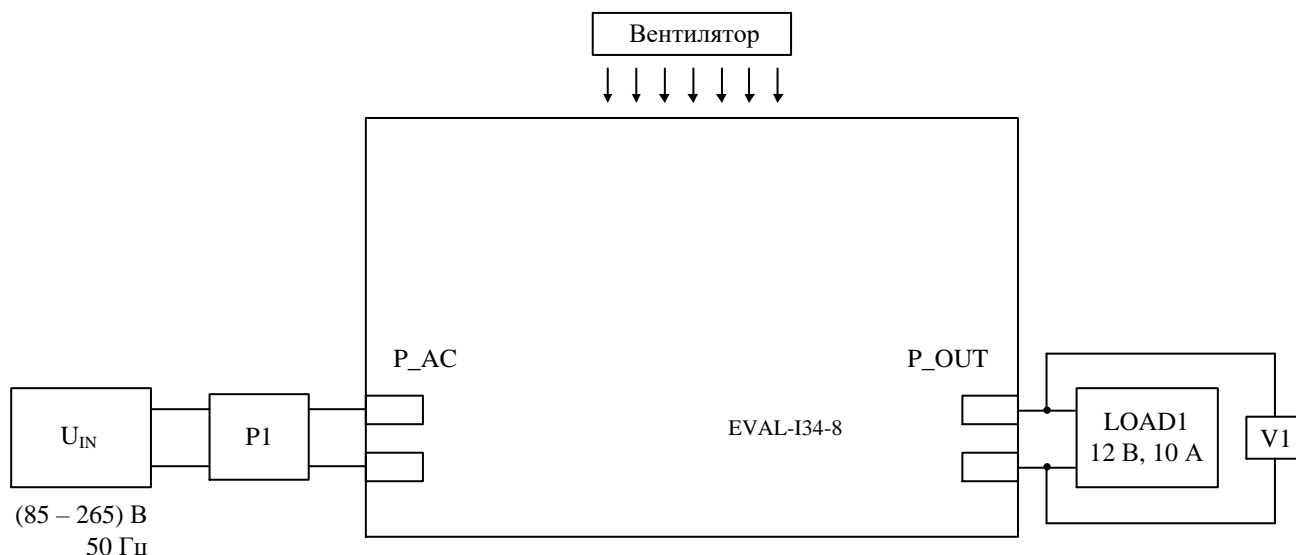


Рисунок 4 – Схема подключения источников напряжения и нагрузки к демонстрационной плате

В качестве выходной нагрузки LOAD1 используется программируемая электронная нагрузка, установленная в режим неизменного тока и способная выдать (0 – 10) А постоянного тока. Земли ДП изолированы между входом и выходом. Рекомендуется вольтметр постоянного тока V1 для непосредственного измерения выходного напряжения на контактах P_OUT, для минимизации любых ошибок напряжения, обусловленных падением между P_OUT и электронной нагрузкой.

В качестве источника входного напряжения U_{IN} должен использоваться регулируемый источник переменного тока, обеспечивающий от 0 до 265 В с током не менее 2 А и подключённый к P_AC, как показано на рисунке 4. Для защиты ДП от короткого замыкания следует ограничить ток источника величиной не более чем 2 А. Измеритель коэффициента мощности P1 установлен между U_{IN} и P_AC, как показано на рисунке 4.

Так как демонстрационная плата не закрыта корпусом и позволяет «ощупать» узлы схемы, включая те компоненты, которые могут обжечь при прикосновении, рекомендуется вентилятор на $(15 - 20) \text{ м}^3/\text{ч}$ для снижения температуры этих компонентов при их работе под полной выходной нагрузкой, смотри рисунок 4.

Всякий раз, когда ДП работает на выходную нагрузку более 5 А, вентилятор должен быть включен. Кроме того, нельзя отходить на длительный период времени от включенной ДП.

Следующая процедура тестирования рекомендуется в первую очередь для включения и выключения ДП:

1 Работая на станции электростатической защиты, убедиться, что все браслеты, петля на ботинке или коврики подключены относительно пользователя к земле заземления до подачи питания на ДП. Также следует надеть электростатический халат и защитные очки.

2 Перед подключением источника входного переменного напряжения U_{IN} желательно ограничить ток источника до 2 А максимум. Подключить измеритель коэффициента мощности P1 между U_{IN} и P_AC, как показано на рисунке 4. Убедиться, что U_{IN} изначально установлено на 0 В.

3 Подключить LOAD1 и вольтметр V1 к P_OUT, как показано на рисунке 4. Установить LOAD1 в режим – «неизменный ток», выдающий 0 А постоянного тока, прежде чем подать U_{IN} .

4 Увеличить U_{IN} с 0 до 85 В переменного тока, одновременно контролируя выходное напряжение на V1.

5 Изменить LOAD1 между 0 и 10 А постоянного тока, убедившись, что вентилятор нагнетает воздух прямо на ДП для нагрузок выше 5 А.

6 Изменить входное напряжение между 85 и 265 В.

7 Отключить электронную нагрузку.

8 Выключить источник входного напряжения U_{IN} .

6 Меры безопасности

Любые подключения к контактам разъёмов осуществлять только при отключенном напряжении питания.

Во избежание ожогов во время функционирования демонстрационной платы не допускается соприкосновение элементов платы с открытыми частями тела оператора.