

БЛОК НИЗКОВОЛЬТНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

ПБНИ-3

Руководство по эксплуатации

ПБНИ-3.00.00.00РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение
2. Технические данные
3. Состав ПБНИ-3
4. Устройство ПБНИ-3
5. Указание мер безопасности
6. Подготовка к работе и порядок работы
7. Техническое обслуживание
8. Транспортирование и хранение
9. Свидетельство о приёмке
10. Гарантии изготовителя (поставщика)

Приложения:

1. Блок низковольтных измерений ПБНИ-3. Схема электрическая принципиальная.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Блок низковольтных измерений ПБНИ-3 (в дальнейшем - «ПБНИ-3» или прибор) предназначен для измерений параметров силовых трехфазных трансформаторов нулевой и одиннадцатой групп соединения обмоток в полевых условиях.

ПБНИ-3 позволяет, совместно с приборами К-540 или К-540-3, выполнять следующие измерения параметров силовых трансформаторов:

- измерение потерь холостого хода и короткого замыкания трансформаторов при номинальном возбуждении трёхфазным напряжением от 0 до 400 В при токах до 30 А;
- измерение потерь холостого хода при пониженном однофазном возбуждении обмоток напряжением до 400 В при токах до 1 А;
- измерение коэффициента трансформации при трехфазном и однофазном возбуждении трансформатора;
- определение группы соединения обмоток трансформаторов при трехфазном возбуждении.

Блок выполнен в переносном исполнении и может перевозиться автомобильным и железнодорожным транспортом.

1.2. Условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающего воздуха, °С - от минус 20 до +40;
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С - до 80 %;
- атмосферное давление, мм рт. ст. - 650 – 800

1.3. ПБНИ-3 работает совместно с приборами К-540-3 или К-540 (в комплект ПБНИ-3 эти приборы не входят.) При работе с блоком ПБНИ-3 следует дополнительно руководствоваться эксплуатационной документацией на эти приборы.

Допускается другое применение прибора ПБНИ-3 для возбуждения силовых трансформаторов других групп соединений обмоток (кроме 0 и 11). При этом коммутацию подаваемого напряжения надо

осуществлять на клеммах обмоток трансформаторов в соответствии с методическими рекомендациями на подобные типы трансформаторов.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1. Режим «трехфазное возбуждение»:

- напряжение возбуждения, В
- трехфазный ток возбуждения, А
- коэффициент трансформации трансформаторов тока

$0 \div 400$;

$5 \div 30$;

25.

2.2. Режим «однофазное возбуждение»:

- напряжение возбуждения, В
- трехфазный ток возбуждения, А

$0 \div 400$;

$0 \div 1$;

390x310x180

2.3. Габаритные размеры, мм -

13

2.4. Масса, кг, не более -

10

2.5. Срок службы, лет, -

3. СОСТАВ

3.1. Состав и комплектность приведены в табл. 1.

Таблица 1

№	Наименование	Кол.
1	Блок низковольтных измерений БНИ	1
2	Комплект кабелей и проводов: • Кабель питания - 1 шт. • Провод соединительный - 6 шт. • Кабель выходной - 2 шт.	1
3	Блок низковольтных измерений ПБНИ-3 Руководство по эксплуатации. ПБНИ-3.00.00.00РЭ	1

4. УСТРОЙСТВО ПБНИ-3

4.1. Принципиальная электрическая схема ПБНИ-3 приведена в приложении 1.

ПБНИ-3 выполнен в прямоугольном пластиковом корпусе.

Внутри корпуса смонтированы:

- регулятор напряжения TV1 (автотрансформатор ЛАТР-1М);
- автоматические выключатели SF1 - SF5;
- электромагнитные пускатели, осуществляющие необходимые переключения.

Верхняя панель прибора разделена на два сектора. В верхней (дальней от оператора) размещён сектор «Трёхфазное возбуждение», а в ближней к оператору части расположен сектор «Однофазное возбуждение» рис. 1

На панели (см. рис. 1) размещены сетевые автоматы, сетевая розетка, ручка регулятора напряжения. ПБНИ-3 работает совместно с комплектом измерительных приборов К-540 или К-540-3. При работе с ПБНИ-3 следует дополнительно руководствоваться эксплуатационной документацией на эти приборы.

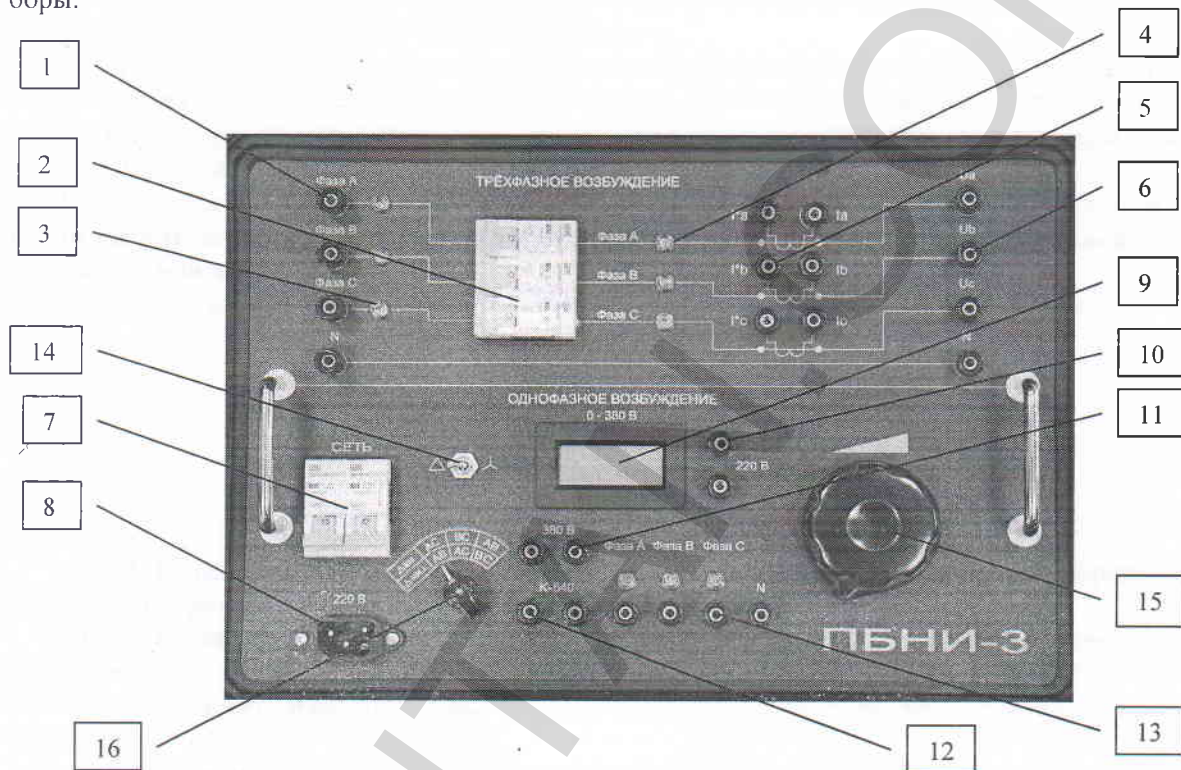


Рис. 1. Блок низковольтных измерений ПБНИ-3. Внешний вид лицевой панели.

1. Входные клеммы трёхфазного напряжения возбуждения. Обозначение «Фаза А», «Фаза В», «Фаза С», «N»;
2. Три автоматических выключателя. Обозначение «Фаза А», «Фаза В», «Фаза С».
3. Три светодиодных индикатора наличия напряжения на клеммах поз.3, рис.1
4. Три светодиодных индикатора наличия напряжения на выходных клеммах поз.4, рис.1
5. Выходные клеммы измерительных трансформаторов тока. Обозначение: «I*a Ia»; «I*b Ib»; «I*c Ic».
6. Выходные клеммы трехфазного напряжения возбуждения. Обозначение: «Ua», «Ub», «Uc», «N».
7. Выходные автоматы питания сектора «Однофазное возбуждение».
8. Разъем сетевой. Обозначение «~ 220 В»
9. Индикатор выходного напряжения «0÷380 В» подающегося на клеммы «380 В» сектора «однофазное возбуждение»
10. Клеммы выходного напряжения «0÷220 В»
11. Клеммы выходного напряжения «0÷380 В»
12. Клеммы, для подключения прибора «К-540». Обозначение: «К-540»

13. Выходные клеммы сектора «однофазное возбуждение» со своими светодиодными индикаторами «Фаза А», «Фаза В», «Фаза С» и «N».
14. Тумблер переключения схемы соединения обмоток испытуемого трансформатора (звезда/треугольник) – обозначение $\Delta/\triangle$
15. Ручки регулятора напряжения, подающегося на клеммы «0÷380 В» и «0÷220 В»
16. Переключатель выбора фаз возбуждения трансформатора.

5. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

5.1. Работы с помощью ПБНИ-3 на мощных силовых трансформаторах должны производиться бригадой в составе не менее 2-х человек, которые обязаны:

- пройти проверку по технике безопасности и иметь удостоверение на допуск к работам на установках напряжением выше 1000В не ниже III и IV квалификационной группы соответственно;
- тщательно изучить настоящее руководство и инструкции по эксплуатации приборов и устройств, входящих в состав программы проводимых измерений.

5.2. Рабочее место персонала должно соответствовать требованиям пожарной безопасности.

5.3. Все отключения и подключения к испытуемому объекту должны производиться только после наложения заземления.

5.4. Все работы следует производить только при полном отключении ПБНИ-3 от сети.

6. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ И ПОРЯДОК РАБОТЫ

6.1. Подготовка к работе

6.1.1. Выполнить все требования правил ТБ, организационные и технические мероприятия по безопасному проведению работ.

6.1.2. Разместить в удобном месте все приборы и оборудование, необходимое для проведения измерений.

6.1.3. Размотать и разложить все провода кабели, которые будут необходимы для проведения измерений.

6.1.4. Заземлить, подлежащее заземлению оборудование и приборы, участвующие в измерениях.

6.2. Проведение измерений при однофазном пониженном напряжении возбуждения трансформатора с помощью прибора К-540 (или аналогичных).

Для проведения этих измерений необходимо собрать схему рис.2

6.2.1. Подать напряжение ~ 220 В на разъем п.8 рис.1

6.2.2. Включить прибор К-540, согласно его руководству по эксплуатации.

6.2.3. Убедиться, что ручка регулятора п.15 рис.1 находится в крайне левом положении.

6.2.4. Включить автомат «сеть» рис.1

6.2.5. Установить тумблер $\Delta/\triangle$ в положение, соответствующее подключенной обмотке испытуемого трансформатора (на рис.2 показано подключение обмотки в виде звезды).

6.2.6. Переключателем п.16 рис.1 выбрать испытуемую пару фаз (AB; BC; или AC).

ВНИМАНИЕ! Если возбуждение подается на обмотку, соединенную в виде звезды или треугольника (обмотка НН) считывать по надписям лимба переключателя фаз поз. 16 рис.1, обозначенных как « Δ НН $\triangle$ ».

Если возбуждение подается на высоковольтную обмотку, соединенную в треугольник, то обозначение возбуждаемых фаз считать по надписям лимба переключателя фаз поз. 16 рис.1, обозначенных как «Δ ВН».

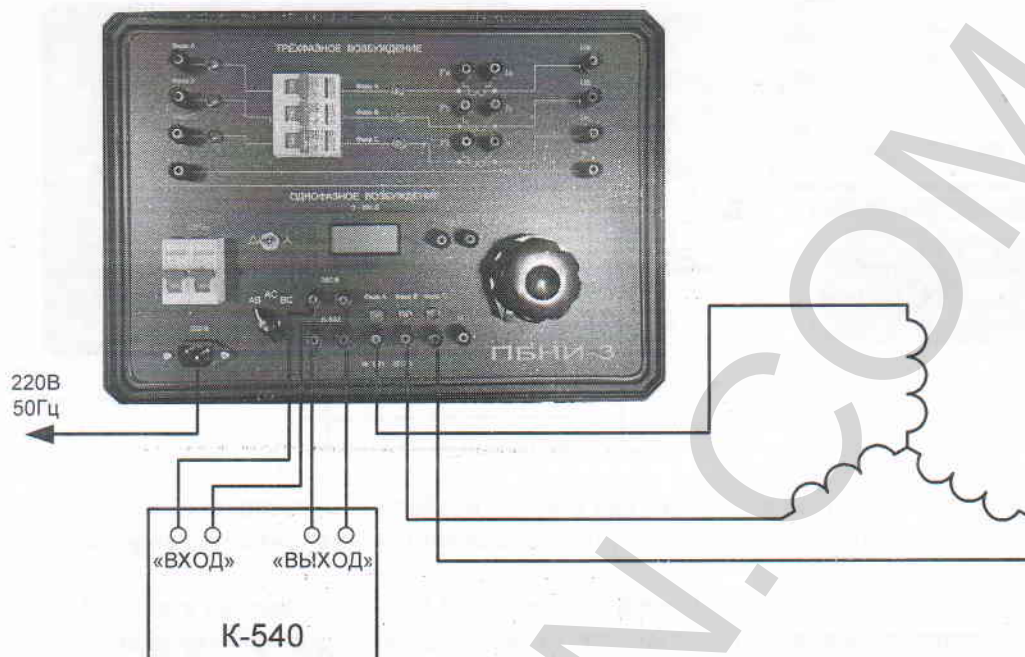


Рис.2. Схема подключения прибора К-540 к ПБНИ-3 для измерения потерь холостого хода силовых трансформаторов при однофазном возбуждении.

6.2.7. Ручкой п.15 рис.1 установить необходимое напряжение возбуждения в диапазоне «0÷380 В». При этом ток нагрузки не должен превышать 2 А, а значение величины напряжения необходимо измерять по прибору К-540 (значения этого напряжения отображаются и на индикаторе прибора ПБНИ-3 «0÷380 В», но эти показания могут быть использованы только для индикации присутствия этого напряжения).

6.2.8. Провести необходимые измерения с помощью прибора К-540 и записать результаты.

6.2.9. Снять напряжение регулятором п.15 рис.1 и переключателем п.16 рис.1 выбрать следующую пару испытываемых фаз трансформатора.

6.2.10. Выполнить п.6.2.7; п.6.2.9 для всех положений переключателя п.16 рис.1.

6.2.11. Отключить автомат «Сеть» ПБНИ, снять напряжение с разъема ~ 220 В и разобрать схему измерений.

Пользуясь руководством по эксплуатации на прибор К-540, аналогично можно собрать схемы для измерения коэффициента трансформации и потерь короткого замыкания.

6.3 Проведение измерений при однофазном пониженном напряжении возбуждения трансформатора с помощью прибора К-540-3

Для проведения этих измерений необходимо собрать схему рис 3.

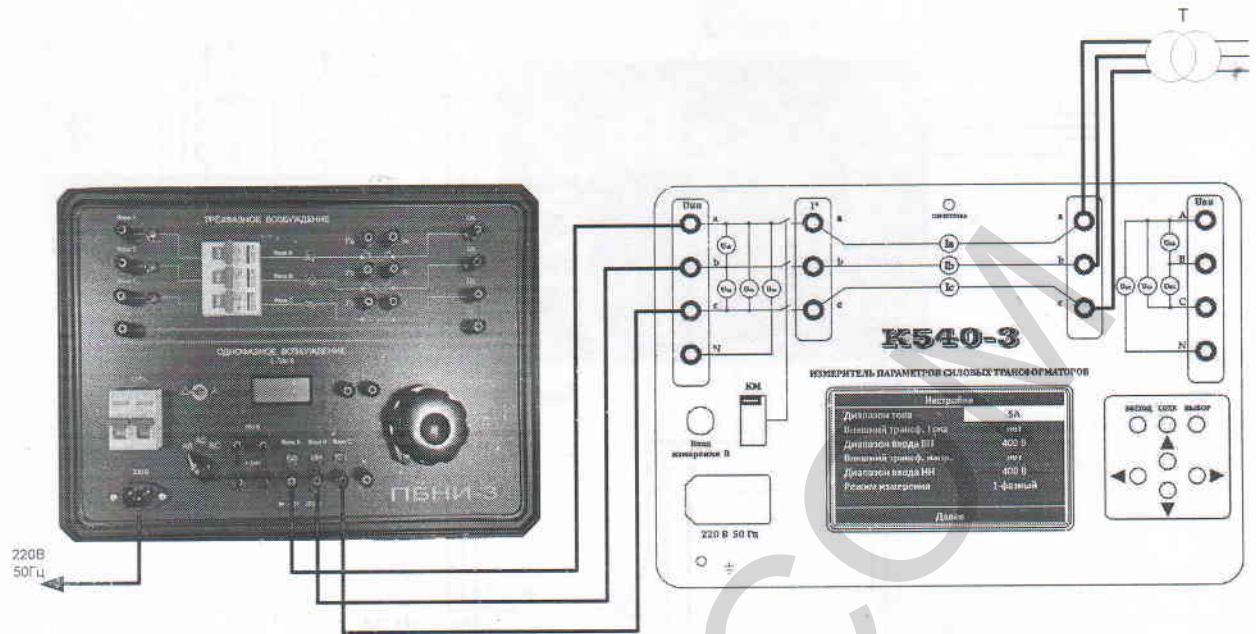


Рис 3. Схема подключения прибора К-540-3 для измерения потерь холостого хода силовых трансформаторов при однофазном пониженном напряжении возбуждения.

- 6.3.1. Подать напряжение ~ 220 В на разъем п.8 рис.1
- 6.3.2. Включить прибор К-540-3, согласно его руководству по эксплуатации.
- 6.3.3. Убедиться, что ручка регулятора п.15 рис.1 находится в крайне левом положении.
- 6.3.4. Включить автомат «сеть» рис.1
- 6.3.5. Установить тумблер $\text{"/}\Delta\text{"/}$ в положение, соответствующее подключенной обмотке испытуемого трансформатора (на рис 3. показано подключение обмотки в виде звезды).
- 6.3.6. Переключателем п.16 рис.1 выбрать испытываемую пару фаз (АВ; ВС; или АС).
- ВНИМАНИЕ!** Если возбуждение подается на обмотку, соединенную в виде звезды или треугольника (обмотка НН) считывать по надписям лимба переключателя фаз поз. 16 рис.1, обозначенных как « Δ НН $\text{"/}\Delta\text{"/}$ ».
- Если возбуждение подается на высоковольтную обмотку, соединенную в треугольник, то обозначение возбуждаемых фаз считывать по надписям лимба переключателя фаз поз. 16 рис.1, обозначенных как « Δ ВН».
- 6.3.7. Ручкой п.15 рис.1 установить необходимое напряжение возбуждения в диапазоне $0 \div 400$ В. При этом ток нагрузки не должен превышать 1 А, а значение величины напряжения необходимо измерять по прибору К-540-3, (значения этого напряжения отображаются и на индикаторе прибора ПБНИ-3 « $0 \div 380$ В», но эти показания могут быть использованы только для индикации присутствия этого напряжения).
- 6.3.8. Провести необходимые измерения с помощью прибора К-540-3 и записать результаты.
- 6.3.9. Снять напряжение регулятором п.15 рис.1 и переключателем п.16 рис.1 выбрать следующую пару испытуемых фаз трансформатора.
- 6.3.10. Выполнить п.6.2.7; п.6.2.9 для всех положений переключателя п.16 рис.1.
- 6.3.11. Отключить автомат «Сеть» ПБНИ, снять напряжение с разъема ~ 220 В и разобрать схему измерений.

Пользуясь руководством по эксплуатации на прибор К-540-3, аналогично можно собрать схемы для измерения коэффициента трансформации и потерь короткого замыкания.

6.4 Проведение измерений при трёхфазном напряжении возбуждения трансформатора с помощью прибора К-540-3

Эти измерения проводятся для определения реальных потерь холостого хода трансформаторов при возбуждении из его обмоток номинальным трёхфазным напряжением 380 В. Требования к проведению этих измерений оговорено ГОСТ 3484.1-88. Для их проведения необходимо собрать схему рис.4 (для примера на рис. 4 показана схема измерений потерь холостого хода силового трансформатора, обмотка низкого напряжения которого соединена в звезду)

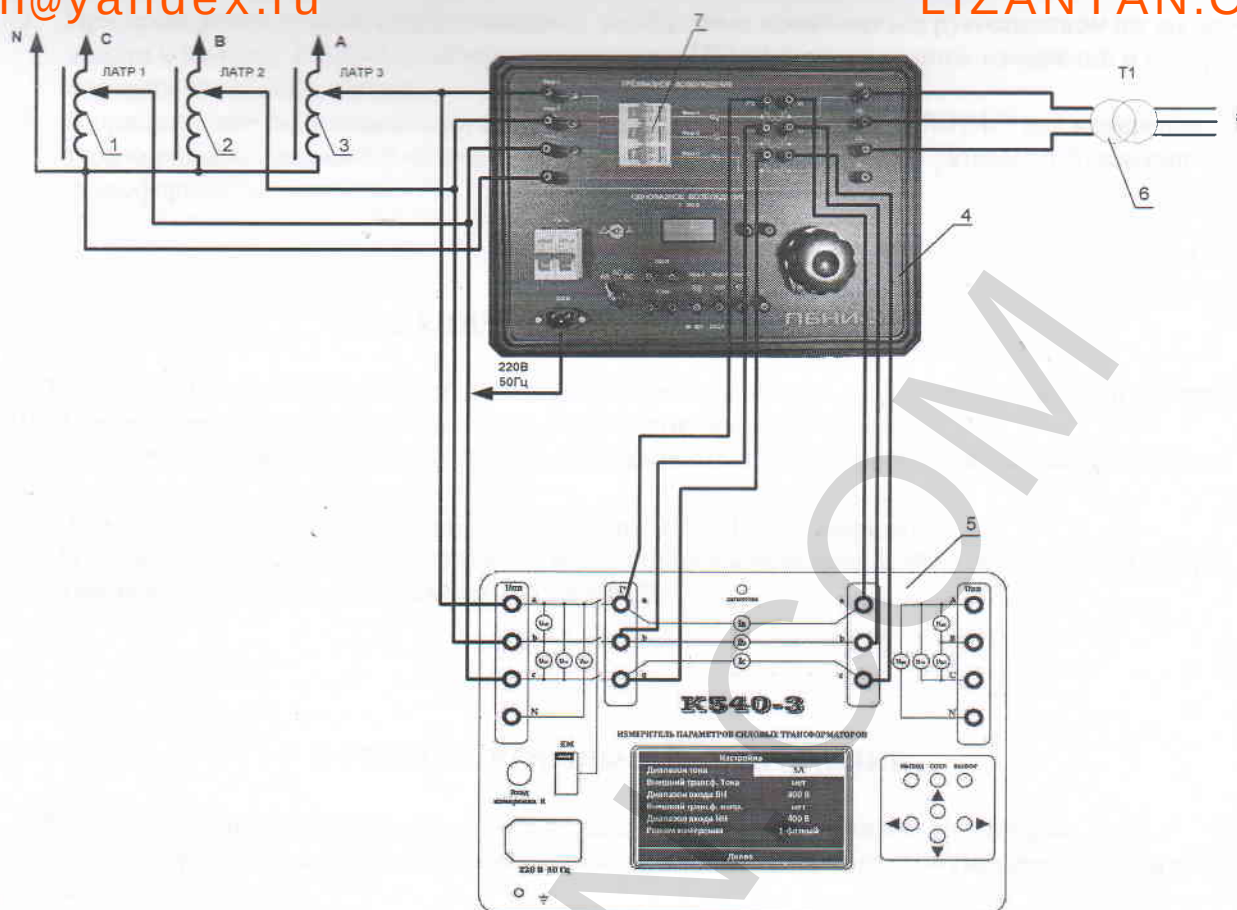


Рис 4. Схема соединения приборов и оборудования для измерения потерь холостого хода трансформатора при возбуждении трёхфазным напряжением 380 В.

- 1, 2 и 3 – лабораторные автотрансформаторы ЛАТР1-ЛАТР3, соединенных в звезду
 4 – прибор ПБНИ-3
 5 – прибор К-540-3
 6 – испытуемый трансформатор
 7 – автоматические выключатели

6.4.1. Выполнить требования п. 6.1

6.4.2. Собрать схему рис 4.

6.4.3. Убедиться, что автоматы «Фаза А», «Фаза В» и «Фаза С» блока ПБНИ-3 отключены.

6.4.4. Включить прибор К-540-3 согласно его руководству по эксплуатации и выбрать режим для измерения потерь холостого хода при трёхфазном возбуждении, установив при этом коэффициенты трансформации внешних трансформаторов тока равным 20.

6.4.5. Отключить автоматические выключатели «Фаза А, В и С» прибора К-540-3.

6.4.6. Подать трёхфазное напряжение от источника питания на обмотки лабораторных автотрансформаторов п 1,2,3 рис 4.

6.4.7. Установить по показаниям прибора К-540-3 необходимые величины напряжений возбуждения. При этом можно измерять линейное, либо фазное напряжение возбуждения.

6.4.8. Включить автоматические выключатели «Фаза А, В и С» блока ПБНИ-3 и провести с помощью прибора К-540-3 необходимые измерения.

Внимание! При подаче напряжения на низковольтную обмотку трансформатора на его высоковольтной обмотке так-же появится номинальное высокое напряжение.

6.4.9. Отключить автоматы «Фаза А, В и С»

6.4.10. Снять напряжение с лабораторных автотрансформаторов.

Примечание:

1. при симметричной питающей сети автотрансформаторы п 1, 2 и 3 из схемы рис4 можно исключить.

2. При проведении других видов измерений, необходимо пользоваться руководством по эксплуатации к прибору К-540-3 и собирать с помощью ПБНИ-3 другие схемы измерений и контролировать другие параметры.
3. В приложениях показаны схемы подключения приборов К-540-3 и ПБНИ-3 для измерения потерь короткого замыкания и коэффициента трансформации при трёхфазном возбуждении трансформатора.

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 7.1. Составить план-график профилактического обслуживания приборов, входящих в состав ПБНИ-3, на основании их эксплуатационных документов, и выполнять его.
- 7.2. Постоянно следить за исправностью и надёжностью присоединения заземляющих проводников.
- 7.3. Метрологической аттестации оборудование ПБНИ-3 не подлежит.
Аттестации подлежит только комплект измерительных приборов К540-3 или другие приборы этого назначения, используемые совместно с ПБНИ-3.

8. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

- 8.1. Транспортирование изделия может осуществляться любым видом транспорта. Условия транспортирования должны соответствовать условиям эксплуатации (механическим и климатическим).
- 8.2. Условия хранения ПБНИ-3 должны соответствовать условиям эксплуатации.

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

- 9.1. Блок низковольтных измерений **ПБНИ-3**, зав. № 022 изготовлен и принят в соответствии с требованиями ПУЭ и ПТБ, действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.
- 9.2. Комплектность ПБНИ-3 соответствует перечню раздела 3.



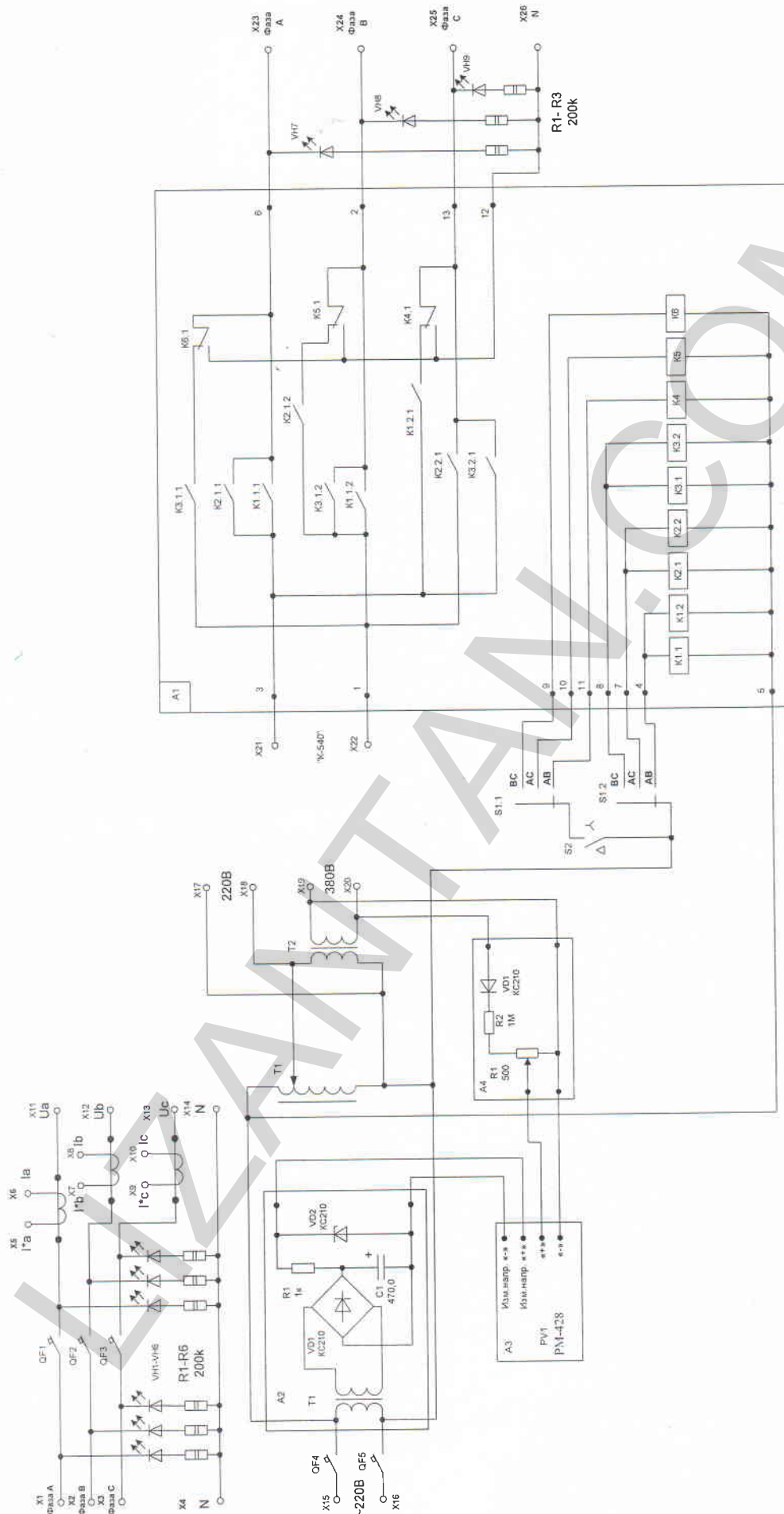
Дата выпуска

май 2017г.

2017г.

10. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ (ПОСТАВЩИКА)

- 10.1. Изготовитель (поставщик) гарантирует соответствие блока нормам ПУЭ, ПТБ и техническим данным настоящего паспорта при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.
- 10.2. Гарантийный срок эксплуатации блока -12 месяцев со дня отгрузки потребителю.
- 10.3. По истечении гарантийного срока изготовитель (поставщик) осуществляет сервисное обслуживание по отдельному договору.



Приложение 1
Блок интеллектуальных измерений
PEN-3
Схема электрическая принципиальная