

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

**ЭнергоЭлектроника**

ОКП 42 2270

УСТАНОВКА

**МИКРОН 42**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

РЭ 4222-026-62575751-2012

---

---

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ .....	4
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	4
3. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	6
4. РАБОТА .....	8
5. МАРКИРОВКА .....	10
6. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ .....	10
7. ПОВЕРКА .....	11
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	11
9. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	11
10. ХРАНЕНИЕ .....	12
11. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	12
12. КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	12

Настоящее руководство предназначено для изучения устройства, работы, правил эксплуатации и технического обслуживания установки «МИКРОН 42».

Установка МИКРОН 42 предназначена для формирования сигналов переменного синусоидального тока и напряжения.

Область применения установок МИКРОН: для отладки и проверки простых и сложных средств релейной защиты и автоматики, автоматизированных систем управления, телемеханических комплексов, автоматизированных информационно-измерительных систем учета электроэнергии, в том числе коммерческого учета, на предприятиях электроэнергетики и других отраслях промышленности.

Установки МИКРОН соответствуют требованиям ГОСТ 22261-94, ГОСТ 14014-91, ГОСТ Р 50377-92 в части безопасности, ГОСТ Р 50839-95 и ГОСТ Р 51318.22 в части электромагнитной совместимости.

Установки МИКРОН предназначены для эксплуатации в закрытых помещениях. По устойчивости к климатическим воздействиям установки МИКРОН относятся к группе 2 по ГОСТ 22261-94.

## УСТАНОВКА «МИКРОН 42»

### 1 ОПИСАНИЕ

1.1 Установки серии «МИКРОН» предназначены для отладки и проверки простых и сложных средств релейной защиты и автоматики, для настройки и калибровки входных преобразователей тока/напряжения, приборов контроля и учета электроэнергии, для проверки и настройки реле защиты электродвигателей, для настройки режимов работы синхронных генераторов.

1.2 Установка «МИКРОН 42», далее: «установка», представляет собой источник сигналов трехфазный, предназначенный для формирования трехфазного выходного напряжения до 65 В и трехфазного выходного тока до 20 А на каждую фазу. В установке предусмотрена плавная регулировка токов, напряжений и угла сдвига фаз между выходными сигналами.

1.3 Для определения временных интервалов срабатывания релейной защиты установка «МИКРОН 42» содержит встроенный миллисекундомер до 99,999 с.

1.4 Для отладки и проверки простых средств релейной защиты и автоматики в установке предусмотрен режим работы с ручным управлением выходными величинами. В этом режиме не требуется подключение персонального компьютера и использование программного обеспечения.

1.5 Для отладки и проверки сложных средств релейной защиты и автоматики в установке предусмотрен режим работы с подключением персонального компьютера посредством USB порта и использованием программного обеспечения установки «МИКРОН».

Программное обеспечение установки «МИКРОН» работает в стандартной среде «Windows» и имеет простой интерфейс, позволяющий пользователю устанавливать любое соотношение величин выходных сигналов установки. Представляется возможным формирование выходных сигналов, записанных в формате «COMTRADE», а также самостоятельное моделирование сложных тестовых сигналов с динамическим изменением выходных величин.

### 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Установка «МИКРОН 42» обеспечивает:

2.1.1 Проверку устройств релейной защиты и автоматики в режиме имитации различных видов коротких замыканий.

2.1.2 Регулирование частоты, токов, напряжений и углов сдвига фаз.

2.1.3 Измерение временных интервалов срабатывания устройств релейной защиты и автоматики.

2.1.4 Гальваническую развязку выходных цепей от питающей сети.

2.1.5 Гальваническую развязку входных цепей миллисекундомера от выходных цепей и от цепей питающей сети.

2.1.6 Индикацию перегрузки каналов напряжения и ограничения токовых каналов, индикацию состояния контактов тестируемого оборудования.

2.1.7 Основные параметры и характеристики установки «МИКРОН 42» приведены в таблице 1.

2.1.8 Приведенная погрешность основных параметров при нормальных условиях приведены в таблице 2.

Таблица 1

Параметры и технические характеристики	Значения	Ед. изм.
Номинальное выходное переменное напряжение на нагрузке не менее 250 Ом	57.73	В
Максимальное напряжение на нагрузке не менее 250 Ом, трехфазный режим	65	В
Максимальное напряжение на нагрузке не менее 500 Ом, однофазный режим	130	В
Максимальное напряжение при использовании трансформатора напряжения $K_u=5^*$	325	В
Номинальный выходной ток при нагрузке не более 0,5 Ом, трехфазный режим	5	А
Максимальный выходной ток при нагрузке не более 0,15 Ом, трехфазный режим**	20	А
Максимальный выходной ток при нагрузке не более 0,05 Ом, однофазный режим**	40	А
Максимальный выходной ток при использовании трансформатора тока $K_i=10^*$	200	А
Частота выходного напряжения и тока	45...65	Гц
Сдвиг фаз между токами и напряжениями относительно напряжения фазы $U_a$	0...360	град.
Измерение временных интервалов	0...10	с
Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов в диапазоне 0-10 с, не более	1	мс
Сопrotивление изоляции между выводами питающей сети, клеммами выходных цепей и входными клеммами миллисекундомера, не менее	20	МОм
Испытательное напряжение между выводами питающей сети, клеммами выходных цепей и входными клеммами миллисекундомера	1000	В
Габаритные размеры (без ручки для наклона и переноса), не более	270x285x115	мм
Вес, не более	4,3	кг

Примечание\*:

Увеличение выходных напряжений и токов возможно при подключении внешних трансформаторов напряжения и тока.

При использовании трансформатора напряжения с коэффициентом трансформации  $K=5$  возможно увеличение выходных фазных напряжений до 325 В для трехфазного режима и до 650 В для однофазного режима.

При использовании трансформатора тока с коэффициентом трансформации  $K=10$  возможно увеличение выходного тока до 200 А.

Примечание\*\*:

Установка «МИКРОН 42» рассчитана на долговременный режим работы при токах нагрузки, не превышающих номинальный ток 5 А для трехфазного режима либо 15 А для однофазного режима при нормальной температуре окружающего воздуха  $+20^{\circ}\text{C}$ .

Режим работы при максимальных токах является кратковременным. Длительность работы при максимальных токах установлена порядка единиц – десятков минут в зависимости от нагрузки и температуры окружающего воздуха из расчета необходимого и достаточного времени для отладки и проверки средств релейной защиты и автоматики, при настройке которых длительности аварийных токов не превышают единиц – десятков секунд.

Таблица 2

Приведенная погрешность основных параметров	Значения	Ед. изм.
Выходное фазное напряжение	0.5	%
Выходной фазный ток	1.0	%
Частота выходного напряжения и тока	0.1	%

2.2 Питание установки осуществляется от сети переменного тока частотой 47...63 Гц напряжением 90...264 В, а также от сети постоянного тока напряжением 127...370 В, потребляемая мощность не более 500 Вт.

- 2.3 Время выхода на рабочий режим не более 5 с.
- 2.4 Средняя наработка на отказ не менее 27 500 ч.
- 2.5 Средний срок службы установки не менее 10 лет.
- 2.6 Рабочий диапазон температур окружающего воздуха: от 0 до  $+35^{\circ}\text{C}$ .

### 3 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

3.1 Перед включением установки «МИКРОН 42» необходимо подключить к соответствующим выходным клеммам нагрузочные цепи. Выходные клеммы расположены на задней панели.

Убедитесь в том, что нагрузочные цепи тестируемого оборудования не подключены к другим источникам напряжения и/или тока.

**ВНИМАНИЕ! Недопустимо подключение внешних источников напряжения и/или тока к выходным клеммам установки «МИКРОН».**

Общие клеммы выходов тока и напряжения гальванически связаны между собой, однако использование общей клеммы напряжения для подключения токовых цепей нагрузки не допускается.

Контакты тестируемого оборудования для запуска и останова миллисекундомера необходимо подключить к соответствующим входным клеммам «Запуск» и «Останов», расположенным на лицевой панели. Средняя клемма является общей входной клеммой.

Нажатием кнопок, расположенных справа от клемм «Запуск» и «Останов» можно выбрать тип входных контактов тестируемого оборудования: нормально разомкнутые или нормально замкнутые. Светодиоды, расположенные слева от клемм «Запуск» и «Останов» служат для индикации состояния контактов тестируемого оборудования.

Входные клеммы миллисекундомера имеют гальваническую развязку от корпуса установки, выходных цепей и от цепей питающей сети.

**ВНИМАНИЕ! Входные клеммы миллисекундомера предназначены только для подключения «сухих» контактов.**

3.2 Включение установки осуществляется переводом клавишного выключателя, расположенного на лицевой панели, в положение «ВКЛ».

**Примечание: при перемещении установки в помещение с другой температурой и влажностью окружающего воздуха разрешается включать установку только по истечении двух часов.**

3.3 Регулировка уровня как выходных токов, так и напряжений осуществляется одновременно для всех трех фаз соответствующими регуляторами «Амплитуда», расположенными на лицевой панели.

Регулировка фазы осуществляется регулятором «Фаза». При регулировке фазы векторы тока и напряжения расположены симметрично:

**U<sub>a</sub>, U<sub>b</sub>, U<sub>c</sub>** сдвинуты между собой на  $120^\circ$   
**I<sub>a</sub>, I<sub>b</sub>, I<sub>c</sub>** также сдвинуты между собой на  $120^\circ$

Тройка векторов **I<sub>a</sub>, I<sub>b</sub>, I<sub>c</sub>** может поворачиваться при регулировке относительно тройки **U<sub>a</sub>, U<sub>b</sub>, U<sub>c</sub>** в пределах  $0...360^\circ$ .

Частота выходных сигналов устанавливается равной 50 Гц.

Такой режим удобен для предварительного тестирования средств релейной защиты и автоматики, для настройки и калибровки входных преобразователей тока/напряжения, приборов контроля и учета электроэнергии, для проверки и настройки реле защиты электродвигателей.

Для отдельной регулировки выходных токов и напряжений, а также отдельной регулировки сдвига фаз выходных токов и напряжений, для изменения частоты выходных сигналов и для имитации различных видов коротких замыканий необходимо использовать режим работы, предусматривающий подключение персонального компьютера и использование программного обеспечения установки «МИКРОН».

3.4 При коротком замыкании какого-либо выхода напряжения срабатывает защита от перегрузки, при этом снимается напряжение со всех фаз и загорается светодиод индикации работы каналов напряжения «V» красным цветом. При перегрузке выходов напряжения также снимается напряжение со всех фаз и светодиод «V» гаснет. Сброс защиты и включение установки производится переводом тумблера «Пуск» в нижнее положение на 5-10 секунд. Если причина замыкания или перегрузки устранена, светодиод «V» загорается зеленым цветом.

3.5 Подключение токовых цепей отображается символами **Ia**, **Ib** и **Ic** на жидкокристаллическом индикаторе, расположенном на лицевой панели.

При превышении сопротивления нагрузки при заданном токе наступает ограничение синусоидального сигнала токовых каналов и погасает соответствующий символ и появляется сообщение об ошибке «E2», предусмотренное для обнаружения кратковременных пиков выходного сигнала. В этом случае нужно уменьшить силу тока, либо сопротивление нагрузки соответствующей токовой цепи, пока символ не будет включен. Для сброса индикации сообщения об ошибке «E2» нужно нажать кнопку «Сброс». Режим ограничения является нормальным режимом работы для установки, однако получение синусоидального сигнала токовых каналов в этом случае не представляется возможным.

3.6 При длительной работе установки в предельных режимах срабатывает защита каналов напряжения и токовых каналов при температуре  $t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$ , после охлаждения до  $t = 40\text{ }^{\circ}\text{C}$  происходит автоматическое включение каналов.

Срабатывание тепловой защиты установки производится независимо для каналов напряжения и токовых каналов.

При срабатывании тепловой защиты происходит выключение каналов напряжения, либо токовых каналов и гаснет соответствующий светодиод индикации работы каналов напряжения «V» или токовых каналов «A», а после охлаждения происходит включение каналов и светодиод индикации работы каналов загорается зеленым цветом.

**ВНИМАНИЕ!** Установка должна эксплуатироваться на твёрдой ровной поверхности для обеспечения эффективного охлаждения установки. Необходимо исключить перекрывание вентиляционных отверстий, предназначенных для нормального охлаждения внутренних элементов.

## 4 РАБОТА

### 4.1 Ручной режим управления установкой

4.1.1 Установите регуляторы уровня в крайнее левое положение, соответствующее нулевому уровню выходных величин, отожмите кнопки «USB» и «Внутр. Запуск».

4.1.2 Подключите к выходным клеммам тестируемое оборудование согласно п. 3.1 настоящего руководства.

4.1.3 Включите установку - переведите выключатель в положение «ВКЛ».

4.1.4 Переведите тумблер «Пуск» в верхнее положение для подачи выходных токов и напряжений. Через время не более 5 с. должно произойти включение каналов напряжения и токовых каналов, светодиоды индикации работы каналов напряжения «V» и токовых каналов «А» должны засветиться зеленым цветом.

При возникновении перегрузки тестируемого оборудования снять напряжения и токи можно этим же тумблером, переведя его в нижнее положение.

4.1.5 Плавно увеличивайте уровни выходных напряжений и токов до необходимой величины. Следите за состоянием тестируемого оборудования и индикации установки «МИКРОН 42» во избежание их перегрузки. Контролируйте параметры выходных величин цифровым осциллографом либо портативным регистратором.

Для получения однофазного напряжения 0...130 В необходимо нажать кнопку «x2», предварительно подключив нагрузку к клеммам «А» и «В» канала напряжения.

4.1.6 При работе с миллисекундомером предварительно нажмите на кнопку «Сброс».

4.1.7 При замыкании входных клемм «Запуск» контактами тестируемого оборудования миллисекундомер должен начать отсчет времени срабатывания этого оборудования. При замыкании входных клемм «Останов» контактами тестируемого оборудования миллисекундомер должен остановить отсчет времени. Запишите показания миллисекундомера.

4.1.8 Для сброса показаний миллисекундомера нажмите на кнопку «Сброс».

4.1.9 По окончании работ выключите установку.

## **4.2 Режим управления установкой с подключением компьютера**

4.2.1 Включите предварительно установку - выполните п. 4.1.1- п. 4.1.4 настоящего руководства. Для включения режима работы с персональным компьютером нажмите кнопку «USB».

4.2.2 Обращаем Ваше внимание, что в режиме работы с подключением компьютера регуляторы, а также кнопка «x2» не задействованы, поэтому для перехода обратно в ручной режим управления установите регуляторы уровня в крайнее левое положение, соответствующее нулевому уровню выходных величин в ручном режиме.

4.2.3 Перед подключением установки к компьютеру убедитесь в том, что и установка и компьютер подключены к одному и тому же контуру заземления.

**ВНИМАНИЕ! Не допускается подключение установки и компьютера к разным контурам заземления.**

Подключите установку к компьютеру USB - кабелем.

4.2.4 Первое включение, установка драйвера и работа с программным обеспечением установки «МИКРОН» подробно рассматривается в документе: «Установка «МИКРОН». Программное обеспечение. Руководство пользователя».

4.2.5 Используя программное обеспечение установки «МИКРОН» устанавливайте необходимые уровни выходных напряжений, токов, частоты и фазы. Следите за состоянием тестируемого оборудования и индикации установки. Контролируйте параметры выходных величин цифровым осциллографом либо портативным регистратором.

Если в процессе работы с компьютером произошла ошибка при передаче данных, на жидкокристаллическом индикаторе, расположенном на лицевой панели, отображается сообщение об ошибке «E1». Для сброса индикации сообщения об ошибке нужно нажать кнопку «Сброс». При появлении одиночных ошибок допускается проводить подготовку к тестированию оборудования. Однако при проведении штатных испытаний в случае появления сообщений об ошибках «E1», (а также и «E2», если к выходу установки подключены все токовые цепи, см. п. 3.5), результат испытания следует считать недействительным. В этом случае необходимо нажать кнопку «Сброс» и повторить испытание.

4.2.6 Работа с миллисекундомером аналогична работе установки в ручном режиме и описана в п. 4.1.6 - п. 4.1.8.

В режиме работы с компьютером возможно программное осуществление запуска миллисекундомера. Для этого нажмите кнопку «Внутр. Запуск».

4.2.7 По окончании работы с компьютером необходимо отжать кнопку «USB» и вынуть кабель USB из гнезда установки.

4.2.8 По окончании всех работ с установкой выключите установку.

## 5 МАРКИРОВКА

5.1 На лицевой панели установки нанесены:

- маркировка органов управления.
- маркировка входных клемм миллисекундомера и клеммы заземления.
- условное обозначение установки «МИКРОН 42»;
- товарный знак предприятия-изготовителя;

5.2 На задней панели установки нанесены:

- испытательное напряжение изоляции  ;
- год изготовления;
- изображение знака утверждения типа по ПР.50.2.009;
- обозначение ТУ;
- серийный номер;
- маркировка выходных клемм.

5.3 Все надписи выполнены по ГОСТ 26.020-80. Условные обозначения соответствуют требованиям ГОСТ 25372-82. Качество маркировки обеспечивает ее сохранность в течение среднего срока службы.

## 6 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При работе с установкой «МИКРОН» опасным производственным фактором является напряжение питания установки 220 В.

6.2 При эксплуатации установки и проведении испытаний необходимо соблюдать “Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

6.3 По способу защиты от поражения электрическим током установка соответствует классу 2 по ГОСТ Р 50377-92.

6.4 Для пользования установкой допускаются лица, достигшие 18-ти лет, имеющие группу по электробезопасности не ниже II, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

6.5 Перед подключением установки к питающей сети необходимо надежно соединить клемму «Заземление» гибким медным проводом сечением не менее 2,5 мм<sup>2</sup> к контуру заземления. Подключение к питающей сети должно быть посредством розетки, имеющей третий контакт, надежно соединенный с этим же контуром заземления.

6.6 Подключение к клеммам установки должно производиться с помощью проводников с контактными наконечниками, исключающими межконтактное замыкание.

Перед каждым включением установки необходимо проверять качество соединения проводников к контактными наконечникам, а также состояние изоляции в месте соединения для исключения поражения электрическим током при случайном касании.

6.7 Любая коммутация нагрузочных цепей должна производиться при выключенной установке.

## **7 ПОВЕРКА**

7.1 Поверка установки осуществляется аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

7.2 Поверка установки производится в соответствии с методикой поверки «Установка МИКРОН. Методика поверки».

7.3 Периодичность поверки – 1 раз в 3 года.

## **8 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ**

Техническое обслуживание установки производится в соответствии с планами ППР эксплуатирующей организации и включает в себя:

- проверку надежности крепления клемм, тумблеров и ручек управления;
- удаление пыли с корпуса (производится мягкой чистой обтирочной ветошью).
- подстройку контрастности жидкокристаллического индикатора подстроечным регулятором, расположенным слева от клеммы заземления.

## **9 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

Текущий ремонт осуществляется предприятием-изготовителем. После ремонта установка подлежит калибровке и поверке.

## 10 ХРАНЕНИЕ

Хранение установки должно проводиться на стеллажах в упаковке изготовителя при температуре окружающего воздуха от 0 до 55 °С и относительной влажности воздуха не более 80 % при 25 °С. В помещении для хранения не должно быть пыли, а также газов и паров, вызывающих коррозию. Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды в соответствии с условиями хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

## 11 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование установки в транспортной таре допускается производить транспортным средством с обеспечением защиты от дождя и снега, в том числе:

- автомобильным транспортом по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги первой категории) без ограничения скорости или по булыжным и грунтовыми дорогам (дороги второй и третьей категории) со скоростью до 40 км/ч;
- железнодорожным (в отопляемых отсеках).
- в герметизированных отопляемых отсеках самолетов

Транспортирование установки производится в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на конкретном виде транспорта.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды в соответствии с условиями хранения 2 по ГОСТ 15150-69.

## 12 КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки:

- Установка «МИКРОН 42» – 1 шт.;
- Набор соединительных проводов – 1 шт.;
- USB - кабель – 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации – 1 шт.;
- Паспорт – 1 шт.;
- Программное обеспечение – 1 шт. (компакт-диск CD, либо Flash-диск).

**Предприятие - изготовитель оставляет за собой право производить незначительные изменения конструкции изделия, не ухудшающие его технические характеристики.**

Изготовитель, поставщик:

ООО «НПП ЭнергоЭлектроника», тел/факс: (343) 378-26-78

Адрес: Российская Федерация, 623109 Свердловская обл., г. Первоуральск, ул. Ватутина, 43-45

Сайт: [www.energyel.com](http://www.energyel.com) E-mail: [energyel@mail.ru](mailto:energyel@mail.ru)