



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1728873 A1**

(51)5 G 08 B 21/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4769029/24

(22) 11.12.89

(46) 23.04.92. Бюл. № 15

(71) Луганский филиал Государственного проектно-конструкторского и научно-исследовательского института "Гипроуглеавтоматизация"

(72) А.Д.Пузанов, В.П.Довженко и А.Ю.Жигулевцев

(53) 654.9 (088.8)

(56) Аппаратура сигнализатора электрического звукового СЭЗ-1. Руководство по эксплуатации 1406 00.00.000-02 РЭ, завод "Красный металлист", Конотоп, Сумской обл., 1980.

Авторское свидетельство СССР
№ 352285, кл. G 08 B 3/06, 1972.

Сигнализатор звуковой двухтональный СЗД. Руководство по эксплуатации 1508.00.000 РЭ, завод "Красный металлист", Конотоп, Сумской обл., 1983.

(54) ДВУХТОНАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗВУКОВОЙ ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

(57) Изобретение относится к автоматике и сигнализации и может быть использовано

для подачи звукового предупредительного сигнала, например, с рудничных электровозов, эксплуатируемых в условиях высокого уровня производственных шумов и в опасной по газу и пыли среде. Целью изобретения является повышение надежности устройства. Для этого в устройство, содержащее первый ключ, который выполнен из транзистора, двух резисторов и диода, усилитель низкой частоты, который выполнен из двух транзисторов, пяти резисторов, двух стабилитронов и трансформатора, источник питания, две кнопки управления, генератор задающей частоты, формирователь токов частоты и два звуковых сигнализатора, введены элемент блокировки и второй ключ, выполненный из четырех резисторов, двух транзисторов, двух диодов и конденсатора, в первый ключ введено реле, а формирователь токов частоты выполнен из трех делителей частоты, двух D-триггеров, мультиплексора, дифференцирующего элемента и формирователя импульса сброса. Устройство обеспечивает формирование разнотонального сигнала. 2 ил.

Изобретение относится к автоматике и сигнализации и может быть использовано для подачи звукового предупредительного сигнала, например, с рудничных электровозов, эксплуатируемых в условиях высокого уровня производственных шумов и в опасной по газу и пыли среде.

Известно устройство СЭЗ-1 для звуковой предупредительной сигнализации, используемое на рудничных электровозах и содержащее кнопку управления, электрон-

ный блок и звуковой сигнализатор мембранного типа. Однако в условиях агрессивной шахтной среды мембрана быстро ржавеет, выходит из строя, что снижает надежность устройства в работе.

Известен также пневматический двухтональный тифон, однако его использование для предупредительной сигнализации на рудничных электровозах затруднено по причине необходимости применения дополнительного вида энергии и отсутствия бло-

(19) **SU** (11) **1728873 A1**

ков формирования выдержки время гарантированного звучания предупредительного сигнала.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является двухтональный звуковой сигнализатор СЗД для рудничных электровозов, содержащий генератор задающей частоты, формирователь тонов частоты в виде переключающего генератора, времязадающий резистор, в RC-цепи которого периодически шунтируется первым транзисторным ключом, который связан по входу с выходом генератора задающей частоты, узел выдержки времени с времязадающим конденсатором на базе ждущего мультивибратора, выход которого связан с входом второго транзисторного ключа, усилитель низкой частоты с согласующим звеном на входе в виде третьего транзисторного ключа и трансформаторным выходом, причем каждая из двух отдельных выходных обмоток с искробезопасными электрическими цепями трансформатора нагружена на свой звуковой сигнализатор, две кнопки управления, одноименные зажимы которых зашунтированы, причем одни из них связаны непосредственно с минусовым зажимом аккумуляторной батареи и одной общей шиной питания сигнализатора, а вторые — с базой открытого в исходном состоянии транзистора ждущего мультивибратора, при этом вторая шина питания сигнализатора является общей для параметрического стабилизатора напряжения, усилителя низкой частоты и узла выдержки времени и непосредственно связана с плюсовым зажимом аккумуляторной батареи.

В известном устройстве электрическая схема узла выдержки времени и усилителя низкой частоты получает питание непосредственно от части элементов аккумуляторной батареи электровоза, что снижает надежность в работе сигнализатора в условиях эксплуатации вследствие возникающих при утечках аккумуляторных батарей перенапряжений. Кроме того, ждущий мультивибратор узла выдержки времени в условиях действия шахтных импульсных помех, например от тиристорных преобразователей системы управления приводом электровоза, склонен к самозапуску, а усилитель низкой частоты работает с перегрузками по причине формирования мощного звукового предупредительного сигнала давлением порядка 106–108 дБ на расстоянии 1 м по оси излучателя одновременно в обоих звуковых сигнализаторах, т. е. без учета направления движения двухкабинного электровоза.

Наличие двух отдельных выходных обмоток и элементов, обеспечивающих искро-

безопасность их выходных электрических цепей, увеличивает не только габаритную мощность трансформатора усилителя низкой частоты, но и общее число элементов, подлежащих заливке эпоксидным компаундом, что также снижает надежность работы известного устройства.

Целью изобретения является повышение надежности устройства.

На фиг.1 приведена функциональная схема устройства; на фиг.2 — временные диаграммы, поясняющие работу формирователя тонов частоты.

Двухтональное устройство для звуковой предупредительной сигнализации содержит генератор 1 задающей частоты, формирователь 2 тонов частоты, первый 3 и второй 4 ключи, усилитель 5 низкой частоты, источник питания с первым 6 и вторым 7 выводами, элемент 8 блокировки, первую 9 и вторую 10 кнопки управления, звуковые сигнализаторы 11 и 12.

Формирователь 2 тонов частоты выполнен из первого 13, второго 14 и третьего 15 делителей частоты, первого 16 и второго 17 D-триггеров, мультиплексора 18, дифференцирующего элемента 19 и формирователя 20 импульса сброса.

Ключ 3 выполнен из транзистора 21, первого 22 и второго 23 резисторов, реле 24, диода 25 и замыкающего контакта 26 реле 24. Ключ 4 выполнен из первого 27 и второго 28 транзисторов, реле 29, первого 30 и второго 31 диодов, конденсатора 32, первого 33, второго 34, третьего 35, четвертого 36 резисторов и переключающего контакта 37 реле 29.

Усилитель 5 низкой частоты выполнен из первого 38 и второго 39 транзисторов, трансформатора 40, встречно включенных первого 41 и второго 42 стабилитронов, первого 43, второго 44, третьего 45, четвертого 46 и пятого 47 резисторов. Шины 48 и 49 питания являются общим для ключей 3 и 4 и усилителя 5 низкой частоты, а также вспомогательного источника для питания формирователя 2 тонов частоты и генератора 1 задающей частоты. При этом шины 48 и 49 питания связаны с соответствующими выводами 6 и 7 источника питания через замыкающий контакт 26 реле 27 и элемент 8 блокировки.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии схема устройства обесточена. При кратковременном нажатии любой из кнопок 9 или 10 управления на шины 48 и 49 питания устройства от источника питания (выводы 6 и 7) поступает напряжение питания. Одновременно

появляется напряжение питания электрических схем генератора 1 задающей частоты и формирователя 2 тонов частоты.

С помощью формирователя 20 импульсов сброса счетчики делителей 13 и 15 частоты устанавливаются в исходное положение. На выходе делителя 15 частоты и на втором выходе мультиплексора 18 появляется сигнал логической "1", который открывает транзистор 21 ключа 3, в результате чего реле 24 включается и его замыкающий контакт 26 соединяет шину 48 питания устройства с выводом 6 источника питания. Состояние кнопок 9 и 10 управления с этого момента становится безразличным.

При нажатии кнопки 10 управления одновременно с реле 24 будет включено и реле 29 ключа 4, так как в этом случае будет открыт транзистор 27, который станет на самоблокировку по питанию через открытый транзистор 28. Переключающий контакт 37 реле 29 в этом случае будет в положении, при котором к выходной обмотке трансформатора 40 будет подключен звуковой сигнализатор 12, соответствующий данному направлению движения. При этом обеспечивается гальваническая развязка искробезопасных цепей выходной обмотки трансформатора 40 и искробезопасных цепей электрической схемы устройства, в которую включено реле 29.

Следует также отметить, что при нажатии кнопки 9 управления диод 31 не позволит открыться транзистору 27 ключа 4, реле 29 будет отключено и звуковой сигнал будет воспроизводиться сигнализатором 11 в течение, например, 5-6 с.

Происходит это следующим образом.

После подачи напряжения питания генератор 1 задающей частоты формирует импульсы прямоугольной формы (фиг.2а) частотой 7200 Гц, которые одновременно поступают на входы делителей 13 и 14 частоты формирователя 2 тонов частоты.

Делитель 14 частоты, мультиплексор 18, дифференцирующий элемент 19 и D-триггер 16 представляют собой по сути счетчик с переменным коэффициентом деления на два или три.

Коэффициент деления на два или три автоматически устанавливается в зависимости от наличия сигналов логической "1", поступающих из первого (фиг.2г) или второго (фиг.2д) выходов 17 D-триггера 17 на первый и второй входы первой группы информационных входов мультиплексора 18. Из временных диаграмм работы формирователя 2 тонов частоты видно, что при поступлении сигнала логической "1" из первого выхода D-триггера 17 на вход мультиплексора 18,

на выходе формирователя 2 тонов частоты, т.е. на втором выходе D-триггера 16 образуется последовательность прямоугольных импульсов (фиг.2з), период которых равен четырем периодам импульсов генератора 1 задающей частоты (левая часть диаграмм на фиг.2), а при поступлении сигнала логической "1" с второго выхода D-триггера 17 — шести периодам импульсов генератора 1 задающей частоты (правая часть диаграмм на фиг.2; на фиг.2б,в приведены сигналы на первом и втором выходах делителя 14 частоты, на фиг.2,е,ж — импульсы с первого выхода мультиплексора 18 непосредственно и после дифференцирующего элемента 19).

Таким образом, в зависимости от сигнала логической "1" на том или ином выходе D-триггера 17 на выходе формирователя 2 тонов частоты поочередно автоматически образуется последовательность прямоугольных импульсов частотой 1800 и 1200 Гц.

Длительности звучания частоты одного тона и предупредительного сигнала формируются при помощи делителей 13 и 15 частоты и D-триггера 17. Причем на выходе делителя 13 частоты формируются импульсы частотой 2,8 Гц, т.е. частота генератора 1 задающей частоты делится с коэффициентом 2560. Так как выходные сигналы делителя 13 частоты поступают на тактовый вход D-триггера 17, то на его прямом и инверсном выходах сигнал логической "1" будет удерживаться 0,7 с и это время будет определять длительность звучания частоты одного тона (1800 или 1200 Гц).

Импульсы с прямого выхода D-триггера 17 поступают также на второй вход делителя 15 частоты с коэффициентом деления 8, в результате чего на его выходе формируется сигнал выдержки времени 5-6 с, определяющий длительность двухтонального предупредительного сигнала.

Таким образом второй D-триггер 17, делители 13 и 15 частоты образуют узел выдержки времени и выполняют одновременно с основной дополнительную функцию по автоматическому изменению в нужные моменты коэффициента деления счетчика с переменным коэффициентом деления. Появление на выходе делителя 15 частоты логической "1" свидетельствует о завершении выдержки времени 5-6 с. Этот сигнал поступает на собственный тактовый вход, третий вход первой группы информационных входов мультиплексора 18 и вход сброса D-триггера 16, запрещая дальнейшую их работу. На втором выходе мультиплексора 18 появляется сигнал логического "0", что приводит к запертию транзистора 21 первого ключа 3, от-

ключению реле 24 и снятию напряжения питания со схемы устройства.

Таким образом, в предлагаемом устройстве элементы электрической схемы находятся под напряжением только в течение времени формирования предупредительного сигнала, которое составляет 5-6 с с момента нажатия одной из кнопок 9 или 10 управления. В течение этого времени на выходе формирователя 2 тонов частоты поочередно, через 0,7 с, формируются сигналы частотой 1800 и 1200 Гц, которые затем поступают на вход усилителя 5 низкой частоты, транзисторы 38 и 39 которого работают в ключевом режиме. При этом единственная выходная обмотка трансформатора 40 будет нагружена только на один из двух звуковых сигнализаторов 11, 12 в зависимости от направления движения электровоза.

Искробезопасность выходной обмотки трансформатора 40 обеспечивается ограничительным резистором 45 и шунтирующими встречно включенными стабилитронами 41 и 42. Упрощение электрической схемы устройства и снижение габаритной мощности трансформатора 40 позволило в тех же габаритных размерах использовать защитную катушку для обеспечения искровозвращающей цепи выходной обмотки трансформатора 40 вместо применяемой ранее заливки эпоксидным компаундом указанного трансформатора и элементов, обеспечивающих искробезопасность его выходной обмотки.

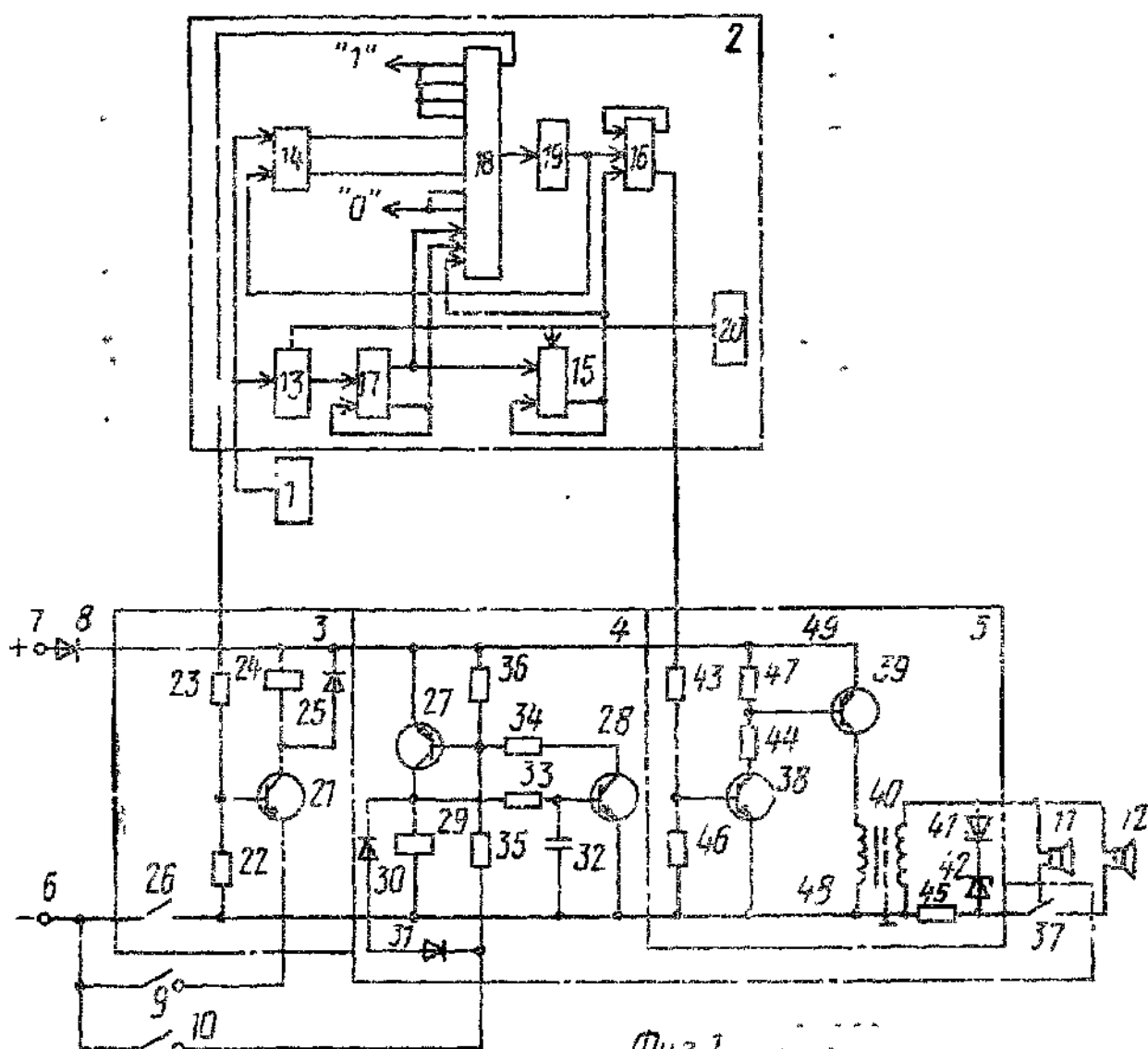
Формула изобретения

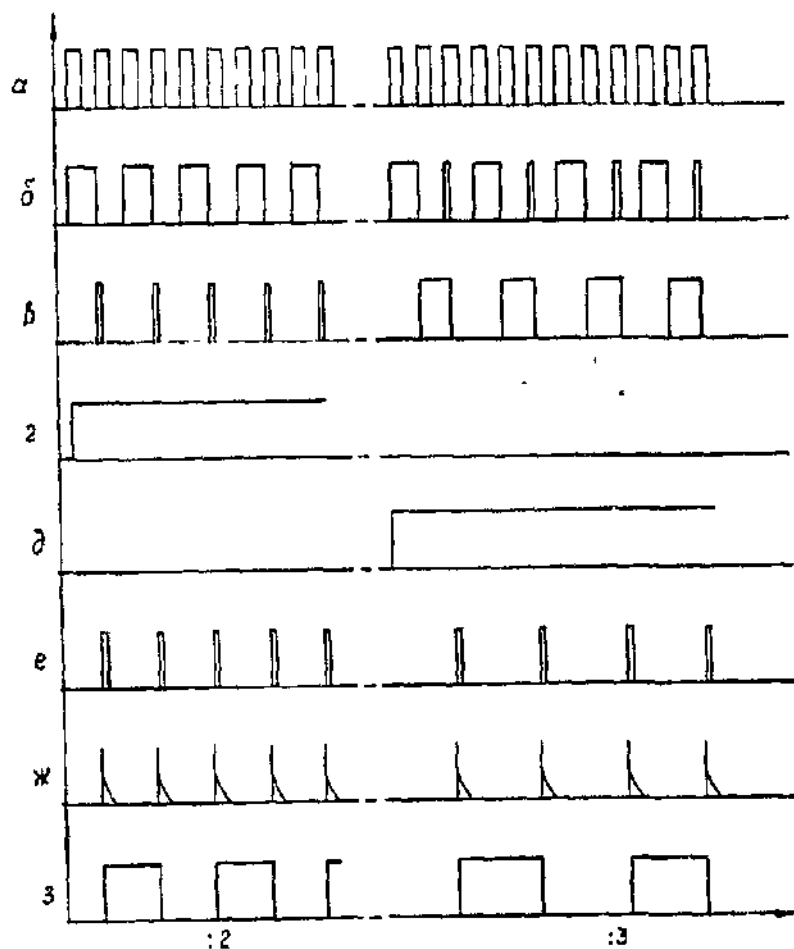
Двухтональное устройство для звуковой предупредительной сигнализации, содержащее первый ключ, который выполнен из транзистора, база которого соединена с первыми выводами первого и второго резисторов, и диода, усилитель низкой частоты, который выполнен из первого транзистора, база которого соединена с первым выводом первого резистора, а коллектор — с первым выводом второго резистора, трансформатора, первый вывод вторичной обмотки которого через встречно включенные первый и второй стабилитроны подключен к первому выводу третьего резистора, второй вывод которого соединен с вторым выводом вторичной обмотки трансформатора, эмиттер первого транзистора подключен к первому выводу первичной обмотки трансформатора и первому выводу четвертого резистора, из второго транзистора и пятого резистора, источник питания, первый вывод которого соединен с первыми выводами первой и второй кнопок управления, второй вывод первой кнопки управления соединен с вторым выводом первого резистора первого

ключа и с эмиттером первого транзистора усилителя низкой частоты, генератор задающей частоты, формирователь тонов частоты и два звуковых сигнализатора, отличающийся тем, что, с целью повышения надежности устройства, в него введены элемент блокировки и второй ключ, выполненный из четырех резисторов, реле, двух транзисторов, двух диодов и конденсатора, в первый ключ введено реле, а формирователь тонов частоты выполнен из трех делителей частоты, двух D-триггеров, мультиплексора, дифференцирующего элемента и формирователя импульса сброса, в первом ключе второй вывод первого резистора соединен с первым выводом замыкающего контакта реле и с эмиттером транзистора, коллектор которого подключен к первым выводам диода и обмотки реле, вторые выводы которых объединены, в усилителе низкой частоты второй вывод второго резистора соединен с первым выводом пятого резистора и с базой второго транзистора, коллектор которого подключен к второму выводу первичной обмотки трансформатора, а эмиттер — к второму выводу пятого резистора, второй вывод четвертого резистора соединен с базой первого транзистора, во втором ключе коллектор первого транзистора соединен с первыми выводами первого диода и обмотки реле и через первый резистор подключен к первому выводу конденсатора и к базе второго транзистора, эмиттер которого соединен с первым выводом второго диода и вторыми выводами первого диода, обмотки реле и конденсатора, коллектор второго транзистора через второй резистор подключен к базе первого транзистора, которая через третий резистор подключена к второму выводу второго диода, а через четвертый резистор — к эмиттеру того же транзистора, в формирователе тонов частоты первый вход первого делителя частоты объединен с первым входом второго делителя частоты, первый выход которого соединен с первым управляющим входом мультиплексора, первый выход которого через дифференцирующий элемент подключен к второму входу второго делителя частоты и первому входу первого D-триггера, первый выход которого соединен с вторым собственным входом, выход формирователя импульса сброса соединен с первым входом третьего делителя частоты и вторым входом первого делителя частоты, выход которого подключен к первому входу второго D-триггера, первый выход которого соединен с вторым собственным входом и первым входом первой группы информационных входов мультиплексора, второй выход второго триггера подключен к

второму входу первой группы информационных входов мультиплексора и второму входу третьего делителя частоты, выход которого соединен с собственным третьим входом, с третьим входом первого D-триггера и третьим входом первой группы информационных входов мультиплексора, четвертый и пятый входы первой группы информационных входов которого подключены к шине логического нуля, второй выход второго делителя частоты соединен с вторым управляющим входом мультиплексора, вторая группа информационных входов которого подключена к шине логической единицы, а второй выход - к второму выводу второго резистора первого ключа, второй выход первого триггера формирователя точной частоты соединен с вторым выводом первого резистора усилителя низкой частоты, первый вывод третьего резистора усили-

теля низкой частоты соединен с первым выводом переключающего контакта реле второго ключа, второй и третий выводы которого через соответственно первый и второй звуковые сигнализаторы подключены к первому выводу вторичной обмотки трансформатора усилителя низкой частоты, первый вывод источника питания подключен к второму выводу замыкающего контакта реле первого ключа, первый вывод которого соединен с эмиттером второго транзистора второго ключа, второй вывод второй кнопки управления соединен с вторым выводом второго диода второго ключа, второй вывод источника питания через элемент блокировки подключен к второму выводу диода первого ключа к эмиттеру первого транзистора второго ключа и эмиттеру второго транзистора усилителя низкой частоты





Фиг. 2

40

45

50

Редактор О.Хрипта Составитель В.Довженко
 Техред М.Моргентал Корректор Н.Ревская

Заказ 1409 Тираж Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101