

ПУСКАТЕЛЬ РУДНИЧНЫЙ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЙ ТИПА ПРВИ-М

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Пускатель предназначен для дистанционного управления включением и отключением трехфазных асинхронных электродвигателей с короткозамкнутым ротором, эксплуатируемых в трехфазных сетях переменного тока частотой 50Гц с изолированной нейтралью трансформатора в угольных шахтах. Также пускатель предназначен для защиты от тока короткого замыкания и перегрузки в отходящих силовых цепях. Пускатель допускает подключение внешней нагрузки напряжением 36В (цепей местного освещения и аппаратуры автоматизации). Искробезопасность цепи дистанционного управления напряжением 18В обеспечивается искрозащитными элементами ФИА встроенного блока дистанционного управления, которые закрываются пластмассовым кожухом.



УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. Температура окружающего воздуха от -10 до +35°C;
2. Относительная влажность окружающего воздуха до 100% (с конденсацией влаги) при температуре 35°C;
3. Высота над уровнем моря не более 1000м;
4. Окружающая среда взрывоопасная по газу (метану) и угольной пыли, запыленность до 1200мг/м³;
5. Отсутствие резких толчков (ударов и сильной тряски);
6. Рабочее положение в пространстве – горизонтальное, допускается отклонение от рабочего положения не более чем на 15° в любую сторону;
7. Пускатель нормально работает при напряжении сети от 85 до 110% номинального и не самоотключается при кратковременном (не более 1с) снижении напряжения до 70% номинального.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование параметра	Величина
Номинальный ток, А	32/63, 125/160, 250
Номинальное напряжение сети, В	380/660, 660/1140
Частота тока, Гц	50
Номинальный режим работы пускателя	продолжительный
Максимальная мощность внешней нагрузки в цепи 36 В, В·А	75
Контролируемое сопротивление заземляющего провода, Ом	50
Уставки срабатывания устройства контроля изоляции, кОм:	
- при напряжении сети 380, 660В	30
- при напряжении сети 1140В	100
Потребляемая мощность цепей защиты и управления не более, В·А	100
Масса пускателя не более, кг	140

Пускатель обеспечивает работу в продолжительном и повторно-кратковременном режимах. Механическая износостойкость пускателя составляет не менее 5·10⁶ циклов включений-отключений (ВО), разъединителя – не менее 6300 циклов ВО. Конструкцией пускателя предусмотрены пять кабельных вводов для контрольных цепей и три – для силовых цепей. Устройства для подключения вводных силовых кабелей рассчитаны на подключение как гибких, так и бронированных кабелей. Токоограничивающее действие силовой цепи пускателя эквивалентно 15м гибкого кабеля сечением 50мм².

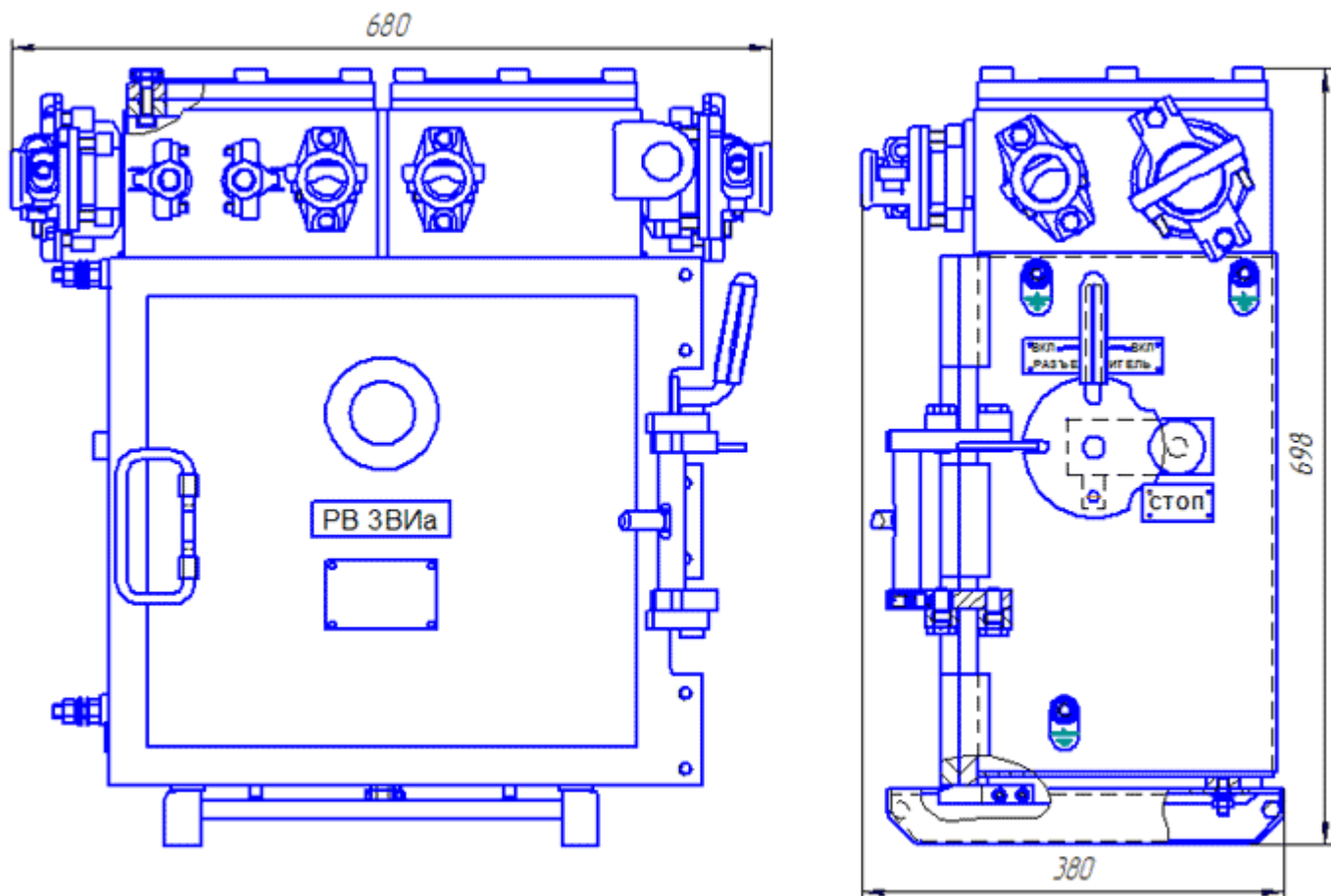
Предельная коммутационная способность и расчетная мощность управляемого электродвигателя при $\eta \cdot \cos\phi = 0,75$				
Номинальный ток, А	Номинальное напряжение, В	Отключающая способность (действующее значение тока), А	Включающая способность (амплитудное значение тока), А	Расчетная мощность управляемого электродвигателя, кВт
32	380	1100	1900	16
32	660	1100	1900	27
32	1140	750	1250	47
63	380	1500	2700	31
63	660	1500	2700	54
63	1140	1000	1650	93
125	380	2500	4600	62
125	660	2500	4600	107
125	1140	1750	2850	185
160	380	3120	5750	79
160	660	3120	5750	137
160	1140	2375	4225	237
250	380	3750	6900	120
250	660	3750	6900	210
250	1140	3000	5600	370

Уставки срабатывания токовой защиты от перегрузки											
Номинальный ток, А	Ток уставки, соответствующий условным единицам на шкале максимальной токовой защиты, А										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32	64	80	96	112	128	144	160	176	192	208	224
63	126	158	189	221	252	284	315	347	378	410	441
125	250	312	375	437	500	562	625	687	750	813	875
160	320	400	480	560	640	720	800	880	960	1040	1120
250	500	625	750	875	1000	1120	1250	1375	1500	1625	1750

Уставки срабатывания токовой защиты от перегрузки									
Номинальный ток, А	Ток уставки, соответствующий условным единицам на шкале защиты от перегрузки, А								
	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,1
32	9,6	12,8	16	19,2	22,4	25,6	28,8	32	35,2
63	18,9	25,2	31,5	37,8	44,1	50,4	56,7	63	69,3
125	37,5	50	62,5	75	87,5	100	112,5	125	137,5
160	48	64	80	96	112	128	144	160	176
250	75	100	125	150	175	200	225	250	275

УСТРОЙСТВО И РАБОТА

Пускатель представляет собой взрывонепроницаемую прямоугольную оболочку, состоящую из корпуса, быстро открываемой крышки, крышек вводного и выводного отделений, кабельных вводных устройств и блокировочного устройства.



В корпусе расположена панель, на которой установлены вакуумный контактор, трансформатор напряжения, блоки: управления (БДУ), комплексной защиты (БКЗ), защиты выходных цепей 36 В (БЗ-2), форсированного включения (БФВ), индикации (БИН2 МК). На этой же панели расположены трансформатор питания блока БДУ, предохранители, переключатели «РАБОТА», «ПРОВЕРКА» и выбора номинального тока.

На наружной боковой поверхности корпуса справа установлены рукоятка привода включения разъединителя, толкатель кнопочного выключателя «СТОП», диск механической блокировки разъединителя с быстрооткрываемой крышкой. Толкатель кнопочного выключателя «СТОП» заблокирован с рукояткой разъединителя и не позволяет его отключить при включенном контакторе. Слева на наружной боковой поверхности корпуса установлен поворотный флажок привода кнопок «ВЗВОД ЗАЩИТ. ПРОВЕРКА КИ» и «ПРОВЕРКА СХЕМЫ. ПРОВЕРКА РУ-36».

Механическая блокировка разъединителя с быстрооткрываемой крышкой предназначена для обеспечения безопасности обслуживания пускателя в условиях эксплуатации. Она выполнена таким образом, что быстрооткрываемую крышку невозможно открыть при включенном разъединителе и невозможно включить разъединитель при открытой крышке.

Реверсирование нагрузки осуществляется при нажатом толкателе кнопочного выключателя «СТОП» поворотом рукоятки привода разъединителя на 90°.

Разъединитель отключается поворотом рукоятки привода разъединителя в отключенное положение при нажатом толкателе кнопочного выключателя «СТОП».

После отключения разъединителя паз диска разъединителя становится напротив сектора привода крышки, что позволяет с помощью рукоятки отпереть затвор крышки и открыть ее перемещением в горизонтальном направлении вправо с последующим поворотом крышки «на себя».

Запирание крышки осуществляется в обратном порядке поворотом крышки и обеспечением прилегания поверхностей корпуса и крышки с последующим горизонтальным перемещением крышки влево до упора.

Электрическая схема пускателя обеспечивает:

По управлению и защитам:

- дистанционное управление при помощи кнопочного поста управления или контактов аппаратуры автоматизации, установленных отдельно от пускателя;
- подключение температурной защиты, встроенной в электродвигатель, управляемой как позисторными датчиками с релейным выходом, так и реле с биметаллическими контактами;
- защиту от тока короткого замыкания отходящих от пускателя силовых цепей;

- токовую защиту от перегрузки;
- электрическое блокирование, препятствующее включению пускателя при сопротивлении изоляции в отходящих силовых цепях ниже 30кОм при напряжении сети до 660В и ниже 100кОм при напряжении сети 1140В;
- нулевую защиту;
- защиту при обрыве или при увеличении сопротивления заземляющей цепи между пускателем и управляемым электроприемником до 50 Ом и более;
- защиту от потери управляемости при замыкании проводов цепи дистанционного управления между собой или с заземляющим проводом;
- защиту от самовключения пускателя при кратковременном (не более 1 с) повышении напряжения питающей цепи до 1,5 Уном, при этом пускатель должен оставаться в работоспособном состоянии;
- в цепи внешней нагрузки напряжением 36В:
 - * защиту от токов короткого замыкания;
 - * защиту от токов утечки на землю;
 - * предварительный контроль изоляции;
- срабатывание общесетевой защиты от утечек на землю в случае «сваривания» силовых контактов вакуумного контактора в любом из трех полюсов в отключенном положении пускателя (при наличии подключенной нагрузки);
- искробезопасность цепей дистанционного управления напряжением 18В.

По сигнализации и диагностике состояния основных узлов:

- проверку схемы управления и цепи катушки контактора без подачи напряжения в отходящее присоединение и сигнализацию при ее работоспособности;
- проверку максимальной токовой защиты и сигнализацию о её срабатывании;
- проверку устройства предварительного контроля изоляции и сигнализацию о её срабатывании;
- проверку реле утечки в цепи внешней нагрузки напряжением 36В и сигнализацию о её срабатывании;
- сигнализацию о срабатывании защиты от перегрузки;
- сигнализацию о состоянии блока БДУ (включен – отключен);
- сигнализацию о состоянии контактора (включен – отключен);
- индикацию текущего значения тока нагрузки в амперах;
- индикацию текущего значения напряжения питающей сети в вольтах.

Обеспечение взрывозащищенности

- Пускатель изготавливается по уровню взрывозащиты – взрывобезопасным (PB), по виду взрывозащиты – «взрывонепроницаемая оболочка», «искробезопасная электрическая цепь» (ЗВИА).
- Уровень и вид защиты пускателя, достигаются следующими мерами и средствами:
- все нормально искрящие элементы заключены во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ 22782.6-81, которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду, имеет высокую степень механической прочности по ГОСТ 22782.0-81;
 - подсоединение внешних цепей производится в оболочке вводного отделения, имеющей высокую степень механической прочности по ГОСТ 22782.0-81 и степень защиты IP54 по ГОСТ 14254-96;
 - степень защиты оболочки пускателя от внешних воздействий IP54 обеспечивается щелевой защитой;
 - температура наружных поверхностей оболочки в наиболее нагретых местах при нормальных режимах работы пускателя не превышает 60°C;
 - конструкция кабельных вводных устройств обеспечивает надежное уплотнение подводимых кабелей и невозможность их проворота и выдергивания;
 - съемные крышки снабжены надписями «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ» и «ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ РАЗЪЕДИНИТЕЛЬ», на быстрооткрываемой крышке – маркировка взрывозащиты «PB ЗВИА»; прочность оболочки проверяется по ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.6-81. При этом на предприятии-изготовителе прочность каждой взрывонепроницаемой оболочки проверяется испытательным давлением, равным полуторактному давлению взрыва, в течение времени, необходимого для осмотра, но не менее 10с;
 - взрывонепроницаемость оболочки пускателя обеспечивается применением щелевой взрывозащиты; взрывозащитные поверхности защищены от коррозии антикоррозийной смазкой. Все болты, винты и гайки, крепящие детали со взрывозащитными поверхностями, а также токоведущие и заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания пружинными шайбами. Доступ к наружным болтам съемных крышек возможен только посредством специального инструмента;
 - искробезопасные электрические параметры выходных цепей контроля состояния изоляции блока БКЗ не могут вызвать воспламенения наиболее взрывоопасной метано-воздушной смеси (8,3% метана с воздухом) с вероятностью большей, чем 10⁻³ в, отключенных от сети контролируемых выходных цепях;
 - с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» выполнен блок управления.

Искробезопасность цепей управления и блокировки достигается следующими методами и средствами:

- гальваническим разделением искробезопасных цепей от искроопасных с помощью разделительного трансформатора, выполненных в соответствии с требованиями ГОСТ 22782.5-78;
- искрозащитными элементами ФИА, находящимися в блоке БДУ и закрытыми пластмассовым кожухом и принципиальными решениями электрической схемы пускателя в соответствии с ГОСТ 22782.5-78;
- заключением блока управления в неразборную конструкцию.

Отображение информации на ЖКИ и светодиодных индикаторах.

В верхней части корпуса блока находятся 4 светодиода для отображения состояния защит и двустрочный ЖКИ для отображения визуальной информации.

В первой строке отображается информация о срабатывании максимальной токовой защиты, защиты от перегрузки пускателя, включении блока БДУ и контактора, а также значение тока нагрузки в амперах.

Вторая строка отображает информацию о блокировании включения коммутационного аппарата по причине низкого сопротивления изоляции отходящей кабельной сети, о срабатывании блока защиты БЗ-2, о проверке цепи контактора, а также напряжения отходящей цепи в вольтах.

При подаче напряжения на пускатель ЖКИ в течение 2 секунд отображает надпись «Напр. подано» (рисунок 3а), после чего экран очищается и во второй строке отображается значение напряжения сети в вольтах (рисунок 3б).

При проверке цепи контактора (ПРОВЕРКА СХЕМЫ) в случае целостности цепи контактора в первой строке ЖКИ появляется надпись «ПРОВЕРКА», во второй строке отображается напряжение сети (рисунок 3в). При обрыве цепи контактора, надпись «ПРОВЕРКА» не появляется. Если проверка цепи контактора сопровождается проверкой схемы контроля изоляции БКЗ-3, то в случае целостности цепи контактора и работоспособности контроля изоляции ЖКИ имеет вид, представленный на рисунке 3г.

При нажатии на кнопку «Пуск» поста дистанционного управления, включается блок БДУ, подающий команду на включение контактора. В нормальном режиме работы коммутационного аппарата на ЖКИ в верхней строчке появляется надпись «БДУ», означающая включение блока БДУ, и «КМ» – включение контактора (рисунок 3д). После пуска двигателя и при уровне тока нагрузки более 0,16 Iном, надписи «БДУ» и «КМ» исчезают, вместо них в первой строке ЖКИ отображается значение тока нагрузки в амперах (рисунок 3е).

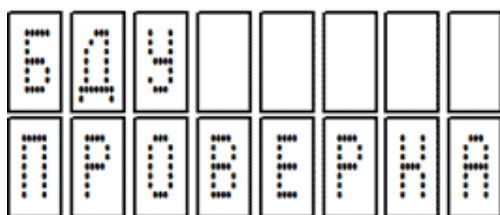
Отображение информации на ЖКИ



а)



б)



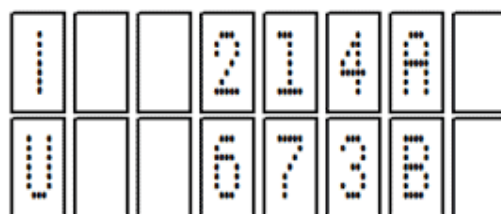
в)



г)



д)



е)

При срабатывании одной из защит, на ЖКИ отображаются надписи «МТЗ», «ТЗП», «КИ» или «РУ-36» (рисунок 4а). Рядом с соответствующей надписью для привлечения внимания загорается красный дублирующий светодиод (рисунок 4б-д).

При снижении сопротивления изоляции отходящей кабельной сети до предупредительного уровня надпись «КИ» и дублирующий светодиод мигают с частотой 1Гц.

Индикация аварийных режимов

