

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарно-
го предприятия «Белорусский Госу-
дарственный институт метрологии»

В.Л. Гуревич

10 2019 г.



Измерители параметров безопасности
электрооборудования серии BEL-PAT

Внесены в Государственный реестр
средств измерений

Регистрационный № Р5 03 13 5283 19

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители параметров безопасности электрооборудования серии BEL-PAT (далее – измерители) предназначены для измерения напряжения и частоты электрической сети переменного тока, напряжения прикосновения, потребляемой мощности, силы тока потребления, электрического сопротивления изоляции, электрического сопротивления провода защитного заземления, электрического сопротивления цепи "фаза-нуль", силы тока утечки, силы тока прикосновения, напряжения сварочного оборудования в состоянии без нагрузки U_0 , параметров УЗО (дифференциальный ток отключения УЗО, время срабатывания УЗО).

Измерители могут применяться энергетическими службами предприятий как рабочие средства измерений при контроле средств защиты от поражения человека электрическим током электроустановок.

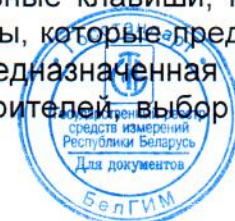
ОПИСАНИЕ

Измерители являются многофункциональными приборами, в которых реализовано несколько конструктивных решений с разными принципами действия.

Принцип действия измерителей в части измерения электрического сопротивления цепи "фаза-нуль" основан на сравнении падения напряжения на измеряемом сопротивлении и на соединенном последовательно с ним образцовом резисторе. Измерение электрического сопротивления изоляции основано на измерении силы тока, проходящего через измеряемое сопротивление при приложении заданного (испытательного) постоянного напряжения. Измерение электрического сопротивления провода защитного заземления основано на измерении напряжения, проходящего через измеряемое сопротивление при приложении заданного постоянного тока. Измерение переменного напряжения происходит за счет выпрямления и деления измеряемой величины до нормированного уровня.

Все измерительные сигналы поступают на аналого-цифровой преобразователь, обрабатываются встроенным микропроцессором и передаются на жидкокристаллический дисплей.

На передней панели измерителей расположены функциональные клавиши, клавиши управления, жидкокристаллический дисплей, входные разъёмы, которые предназначены для подключения измерительных проводов, и вилка, предназначенная для подключения испытуемого электрооборудования. Включение измерителей, выбор ре-



жимов измерения осуществляется при помощи клавиш управления. Функциональные клавиши служат для проведения измерений и выбора функций при измерениях. На жидкокристаллическом дисплее отображаются измеренные значения, режимы измерения, единицы измерения. Измерители имеют автоматический выбор диапазона измерений, автоматическое выключение (при напряжении сети питания ниже 187 В).

Измерители могут быть выполнены в следующих модификациях:

- BEL-PAT-5 (исполнения – BEL-PAT-1, BEL-PAT-2, BEL-PAT-3, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7, BEL-PAT-8);

- BEL-PAT-4;

- BEL-PAT-9,

отличающиеся конструкцией и функциональными возможностями.

Внешний вид измерителей приведен на рисунке 1.

Схема с указанием места нанесения знака поверки (клейма-наклейки) приведена в приложении А к описанию типа.

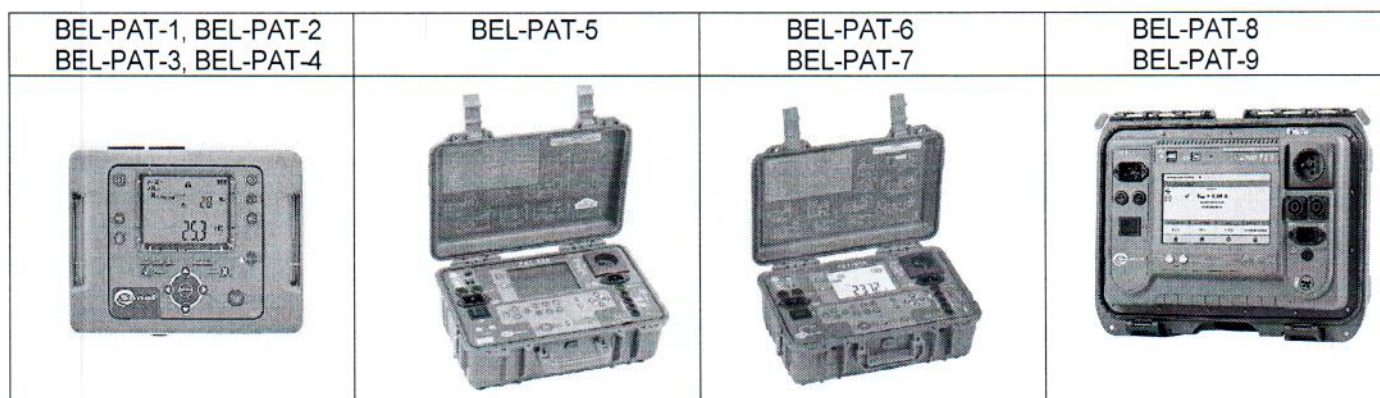


Рисунок 1 - Виды исполнений измерителей.

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 1-2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО измерителей

Наименование измерителя	Наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО
BEL-PAT-1	Setup PAT-1,2,2E,10 Upgrader 1.07.0.exe	1.07	2b 92
BEL-PAT-2	Setup PAT-1,2,2E,10 Upgrader 1.07.0.exe	1.07	2b 92
BEL-PAT-3	Setup PAT-1,2,2E,10 Upgrader 1.07.0.exe	1.07	2b 92
BEL-PAT-4	Setup PAT-1,2,2E,10 Upgrader 1.07.0.exe	1.07	2b 92
BEL-PAT-5	PAT-80x Upgrade.exe	1.35	e4 9e
BEL-PAT-6	PAT-80x Upgrade.exe	1.35	e4 9e
BEL-PAT-7	PAT-80x Upgrade.exe	1.35	e4 9e
BEL-PAT-8	release-pat-820-1851.bin	1851	14 42
BEL-PAT-9	release-pat-820-1851.bin	1851	14 42

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО для связи измерителя с ПК

Наименование ПО	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО
SONEL READER (СОНЭЛ РИДЕР) [SETUPSONELREADER_4.0.0.50.EXE]	4.0.0.50	CRC32: 6964D8C9 CRC64: 55B02A970EEB9ED2 SHA256: 5652462D95B2B934392A9CAF0CCDD7C9B4A41F9 DD43C6C743053683D77181A45 SHA1: 4FD2991E2C4BAC35DBCE48BCC4B87783B7A80A F3 BLAKE2SP: 4AE0D3FEC44DFCD00677BEEB3EBB9E7AA8AC3 46BB5787122BED055A89A3300F4
SONEL PROTOKOŁY 2.0 (СОНЭЛ ПРОТОКОЛЫ 2.0) [SETUPSONELPROTOKOL2_2.0.0.5.EXE]	2.0.0.5	CRC32: 747326F2 CRC64: A863E11C3FC3FE15 SHA256: A6B3F0548760A7B124FF75A85AA738D207C1238F E73A51513FF7FCB3FC01B9BA SHA1: F9ECF7AF8CC357640B777E18E38B6E5C8DAD65 D9 BLAKE2SP: A793C6511E3BF0CABB1B428DB2034F22C3A37 F3AF2BF5A07A1C24188CAB17BC

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические и метрологические характеристики в приложении Б к описанию типа.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на измерители методом наклейки, на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки измерителей определяется заказом в соответствии с технической документацией фирмы "Sonel S.A." (Польша). Основной комплект поставки измерителей указан в таблице 3.

Таблица 3

Наименование комплектующих	BEL-PAT-1	BEL-PAT-2	BEL-PAT-3 BEL-PAT-4	BEL-PAT-5	BEL-PAT-6	BEL-PAT-7	BEL-PAT-8 BEL-PAT-9
1	2	3	4	5	6	7	8
Измеритель	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.	1 экз.
Зажим «Крокодил» изолированный	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	3 шт.	3 шт.	
Щуп (зонд)	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.



Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан»	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	3 шт.	3 шт.	3 шт.
Кабель сетевого питания	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Кабель последовательного интерфейса USB	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.		1 шт.
Сумка для измерителя и аксессуаров M12	-	1 шт.	1 шт.	-	-	-	-
Компакт-диск с программным обеспечением	-	1 шт.	1 шт.	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Предохранители	-	-	2 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.
Футляр	-	-	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.	-

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

МРБ МП.2921-2019 "Измерители параметров безопасности электрооборудования серии BEL-PAT. Методика поверки".

Техническая документация фирмы "Sonel S.A.", Польша.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерители параметров безопасности электрооборудования серии BEL-PAT соответствуют требованиям технической документации фирмы "Sonel S.A." (Польша), ТР ТС 004/2011, ТР ТС 020/2011 (декларация соответствия № ЕАЭС ВУ/112 11.01. ТР004 020 01764 до 30.05.2024).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

Межповерочный интервал в сфере законодательной метрологии в Республике Беларусь – не более 12 месяцев.

Научно-исследовательский центр испытаний средств измерений и техники БелГИМ
г. Минск, Старовиленский тракт, 93, тел. 334-98-13
Аттестат аккредитации № ВУ/112 1.0025.



ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Sonel S.A.»

Адрес: Stanislaw Wokulskiego 11, 58-100 Swidnica, Poland

Тел.: +48 74 85 83 860

Факс: +48 74 85 83 809

E-mail: a.urbanovich@sonel.pl

Официальный представитель фирмы «Sonel S.A.» в Республике Беларусь:

ООО «ПРИБОРТОРГ»

Адрес: 220089, Республика Беларусь, г. Минск,

ул. Грушевская, д. 124

Тел.: +375 (17) 276-99-99

Факс: +375 (17) 276-99-99

E-mail: info@pribortorg.by

Начальник научно-исследовательского
центра испытаний средств измерений и техники

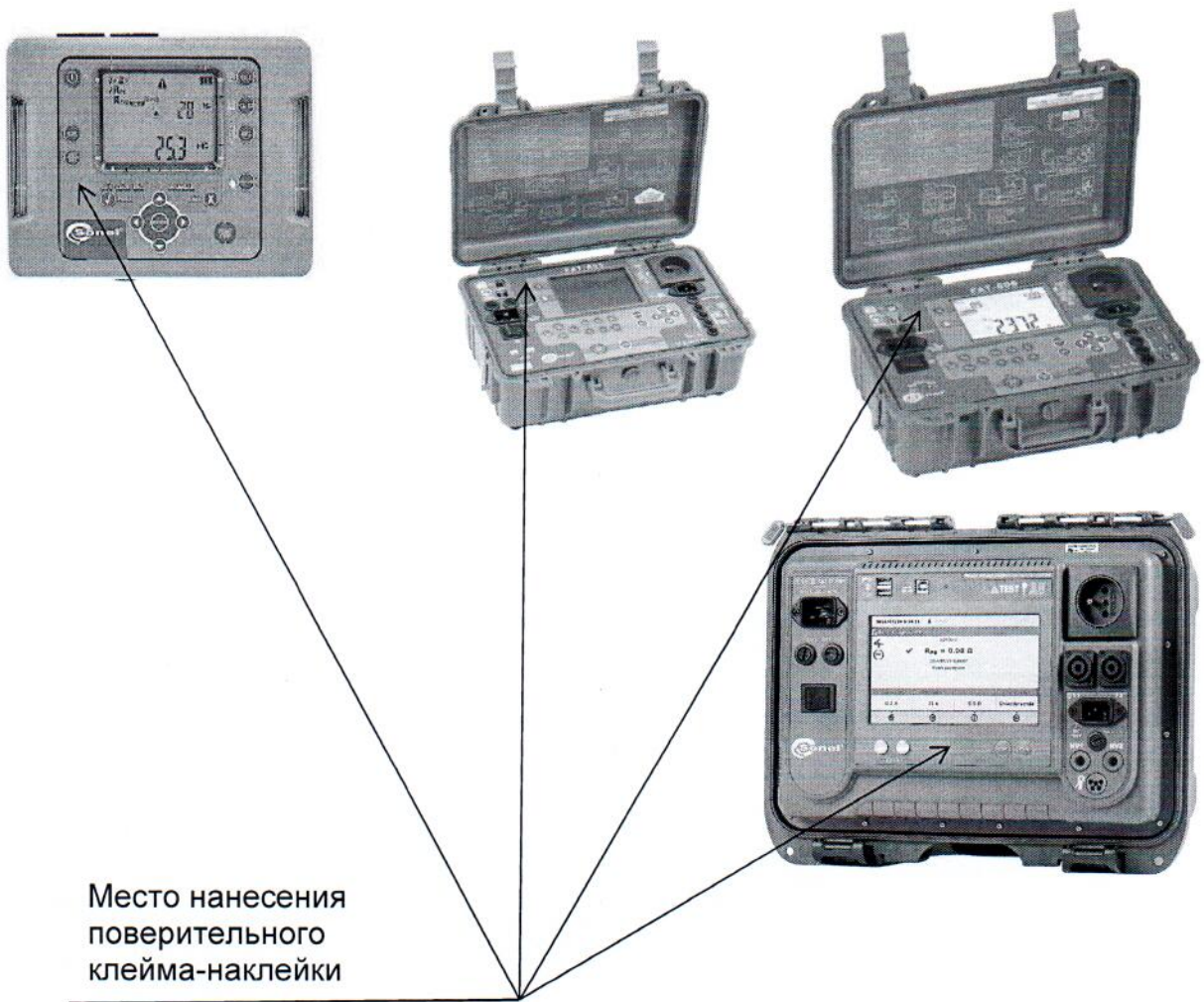
Директор ООО «Приборторг»

Д.М. Каминский

М.М. Медведь



**ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)**



Место нанесения
поверительного
клейма-наклейки

Рисунок А.1 – Место нанесения поверительного клейма-наклейки

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Основные технические и метрологические характеристики измерителей представлены в таблицах 1-4.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики измерителей

Параметр	Диапазон измерений параметра	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности	Пределы допускаемой дополнительной погрешности
1	2	3	4	5
Напряжение переменного тока номинальной частотой 50 Гц (U_{L-N}), В	BEL-PAT-1, BEL-PAT-2, BEL-PAT-3, BEL-PAT-4, BEL-PAT-8, BEL-PAT-9			
	от 195,0 до 265,0	0,1	$\pm (0,02 \cdot U_{L-N} + 2 \cdot e.m.p)$	-
	BEL-PAT-5, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7			
Напряжение прикосновения (U_{N-PE}), В	от 187,0 до 265,0	0,1	$\pm (0,02 \cdot U_{L-N} + 2 \cdot e.m.p)$	
	BEL-PAT-1, BEL-PAT-2, BEL-PAT-3, BEL-PAT-4, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7, BEL-PAT-8, BEL-PAT-9			
Частота переменного тока (f), Гц	от 0,0 до 59,9	0,1	$\pm (0,02 \cdot U_{N-PE} + 2 \cdot e.m.p)$	-
	BEL-PAT-1, BEL-PAT-2, BEL-PAT-3, BEL-PAT-4, BEL-PAT-5, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7, BEL-PAT-8, BEL-PAT-9			
Электрическое сопротивление цепи "фаза-нуль" (R_{L-N})	от 45,0 до 55,0	0,1	$\pm (0,02 \cdot f + 2 \cdot e.m.p)$	-
	BEL-PAT-1, BEL-PAT-2, BEL-PAT-3, BEL-PAT-4			
	от 10,0 до 999 Ом	1 Ом	$\pm (0,06 \cdot R_{L-N} + 5 \cdot e.m.p)$	-
Электрическое сопротивление цепи "фаза-нуль" (R_{L-N})	от 1,00 до 4,99 кОм	0,01 кОм		
	BEL-PAT-5, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7			
	от 0 до 999 Ом	1 Ом	$\pm (0,05 \cdot R_{L-N} + 5 \cdot e.m.p)$	-
Электрическое сопротивление провода защитного заземления	от 1,00 до 4,99 кОм	0,01 кОм		
	BEL-PAT-1, BEL-PAT-2, BEL-PAT-3, BEL-PAT-4			
	от 0,00 до 0,99	0,01	$\pm (0,04 \cdot R_{PE} + 8 \cdot e.m.p)$	0,1 %/К для $R_x \geq 0,5 \text{ Ом}$ 0 %/К для $R_x < 0,5 \text{ Ом}$
Электрическое сопротивление тока 200 мА (R_{PE}), Ом	от 1,00 до 19,99	0,01	$\pm (0,05 \cdot R_{PE} + 8 \cdot e.m.p)$	
	BEL-PAT-5, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7, BEL-PAT-8, BEL-PAT-9			
	от 0,00 до 0,99	0,01	$\pm (0,04 \cdot R_{PE} + 2 \cdot e.m.p)$	0,1 %/К для $R_x \geq 0,5 \text{ Ом}$ 0 %/К для $R_x < 0,5 \text{ Ом}$
Продолжение таблицы 1	от 1,00 до 19,99	0,01	$\pm (0,04 \cdot R_{PE} + 3 \cdot e.m.p)$	
	BEL-PAT-1, BEL-PAT-2, BEL-PAT-3, BEL-PAT-4			



Электрическое сопротивление провода защитного заземления току 10 А, (R _{PE})	BEL-PAT-4				
	от 0 до 999 МОм	0,001 Ом			
	от 1,00 до 1,99 Ом	0,01 Ом		± (0,04·R _{PE} + 6·е.м.р)	0,1 %/К
	BEL-PAT-5, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7				
	от 0 до 999 МОм	1 МОм		± (0,03·R _{PE} + 4·е.м.р)*	0,1 %/К
	от 1,00 до 1,99 Ом	0,01 Ом		± (0,03·R _{PE} + 40·е.м.р)**	
	BEL-PAT-8, BEL-PAT-9				
	от 0 до 999 МОм	1 МОм		± (0,03·R _{PE} + 4·е.м.р)	0,1 %/К
	от 1,00 до 1,99 Ом	0,01 Ом			
	BEL-PAT-5, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7				
Электрическое сопротивление провода защитного заземления току 25 А, (R _{PE})	от 0 до 999 МОм	1 МОм		± (0,03·R _{PE} + 4·е.м.р)*	0,1 %/К
	от 1,00 до 1,99 Ом	0,01 Ом		± (0,03·R _{PE} + 40·е.м.р)**	
	BEL-PAT-8, BEL-PAT-9				
	от 0 до 999 МОм	1 МОм		± (0,03·R _{PE} + 4·е.м.р)	0,1 %/К
от 1,00 до 1,99 Ом	0,01 Ом				
Электрическое сопротивление изоляции:					
- для испытательного напряжения 100 В, (R _{ISO})	BEL-PAT-5, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7, BEL-PAT-8, BEL-PAT-9				
	от 0 до 1999 КОм	1 КОм			
	от 2,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм		± (0,05·R _{ISO} + 8·е.м.р)	0,1 %/К
	от 20,0 до 99,9 МОм	0,1 МОм			
	BEL-PAT-3, BEL-PAT-4				
	от 0 до 9,99 МОм	0,01 МОм		± (0,05·R _{ISO} + 8·е.м.р)	0,1 %/К
- для испытательного напряжения 250 В, (R _{ISO})	от 10,0 до 99,9 МОм	0,1 МОм			
	BEL-PAT-5, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7, BEL-PAT-8, BEL-PAT-9				
	от 0 до 1999 КОм	1 КОм			
	от 2,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм		± (0,05·R _{ISO} + 8·е.м.р)	0,1 %/К
	от 20,0 до 199,9 МОм	0,1 МОм			
	BEL-PAT-3, BEL-PAT-4				



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
- для испытательного напряжения 500 В, (R _{iso})	BEL-PAT-1, BEL-PAT-2, BEL-PAT-3, BEL-PAT-4			
	от 0 до 9,99 МОм	0,01 МОм	± (0,05·R _{iso} + 8·е.м.р)	0,1 %/К
	от 10,0 до 99,9 МОм	0,1 МОм		
	BEL-PAT-5, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7, BEL-PAT-8, BEL-PAT-9			
	от 0 до 1999 кОм	1 кОм	± (0,05·R _{iso} + 8·е.м.р)	0,1 %/К
от 2,00 до 19,99 МОм	0,01 МОм			
	от 20,0 до 599,9 МОм	0,1 МОм		
	BEL-PAT-1, BEL-PAT-2, BEL-PAT-3, BEL-PAT-4, BEL-PAT-7, BEL-PAT-8, BEL-PAT-9			
Дифференциальный ток утечки, (I _Δ), мА	от 0,01 до 3,99	0,01	± (0,05·I _{сп1} + 2·е.м.р) ± (0,05·I _Δ + 2·е.м.р)	0,1%/К
Эквивалентный ток утечки, (I _{сп1}) мА	от 4,0 до 19,9	0,1		
Ток прикосновения, (I _T), мА	от 0,001 до 4,999	0,001	± (0,05·I _T + 3·е.м.р)	0,25μА/К
	BEL-PAT-5, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7, BEL-PAT-8, BEL-PAT-9			
Ток утечки (I _{PE}), мА	от 0,00 до 3,99	0,01	± (0,05·I _{PE} + 2·е.м.р)	0,1%/К
	от 4,0 до 19,9	0,1		
Ток потребления, (I), А	от 0,00 до 15,99	0,01	± (0,02·I + 3·е.м.р)	-
Полная потребляемая мощность, (S)	от 0 до 999 ВА	1 ВА		
	от 1 до 3,99 кВА	0,01 кВА	± (0,05·S + 3·е.м.р)	-
	BEL-PAT-5 BEL-PAT-6, BEL-PAT-7			
Напряжение в измерительном гнезде, (U), В	от 187,0 до 265,0	0,1	± (0,02·U + 2·е.м.р)	-
	BEL-PAT-8, BEL-PAT-9			
	от 195,0 до 265,0	0,1	± (0,02·U + 2·е.м.р)	-
	BEL-PAT-8, BEL-PAT-9			
Активная мощность, (P)	от 0 до 999 Вт	1 Вт	± (0,05·P + 3·е.м.р)	-
	от 1 до 3,99 кВт	0,01 кВт		
Коэффициент мощности (P _F)	от 0 до 1,00 Вт	0,01	± (0,1·P _F + 5·е.м.р)	-
	от 100 мА до 999 мА	1 мА		
Потребляемый ток при измерении мощности (I _k)	от 1,0 А до 9,99 А	0,01 А	± (0,05·I _k + 5·е.м.р)	-
Потребляемый ток при измерении мощности клещей С-3 (I _k)	от 10,0 А до 24,9 А	0,1 А		



Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
	BEL-PAT-6, BEL-PAT-7			
Напряжение сварочного оборудования в состоянии без нагрузки U_0				
Действующее значение напряжения, (U_r) , В	от 5,0 до 170,0	0,1	$\pm (0,025 \cdot U_r + 5 \cdot \text{е.м.р})$	-
Пиковое напряжение, (U_p) , В	от 5,0 до 240,0	0,1	$\pm (0,025 \cdot U_p + 5 \cdot \text{е.м.р})$	-
Ток утечки сварочной цепи, (I_l) , мА	от 0,0 до 14,99	0,01	$\pm (0,05 \cdot I_l + 2 \cdot \text{е.м.р})$	0,25 $\mu\text{A/K}$
	BEL-PAT-8, BEL-PAT-9			
Ток утечки (I_{PE}) и дифференциальный ток утечки (при помощи клещей), (I_{Δ}) , мА	от 0,00 до 9,99	0,01	$\pm (0,05 \cdot I_l + 5 \cdot \text{е.м.р})$	-
Примечание	от 10,0 до 99,9	0,1		

* – для трех-четырёхпроводного измерения;

** – для двухпроводного измерения.

Таблица 2 - Диапазоны и погрешность времени отключения УЗО

Тип УЗО	Кратность	Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения
BEL-PAT-1, BEL-PAT-2, BEL-PAT-3, BEL-PAT-4				
- общий	$1,0 \cdot I_{\Delta n}$	от 0 до 300 мс	1 мс	$\pm (0,02 \% t_{\text{изм}} + 2 \cdot \text{е.м.р.})$
	$5,0 \cdot I_{\Delta n}$	от 0 до 100 мс		
	$1,0 \cdot I_{\Delta n}$	от 0 до 300 мс		
	$5,0 \cdot I_{\Delta n}$	от 0 до 40 мс		
BEL-PAT-8, BEL-PAT-9				
- общий	$0,5 \cdot I_{\Delta n}$	от 0 до 300 мс	1 мс	$\pm (0,02 \% t_{\text{изм}} + 2 \cdot \text{е.м.р.})$
	$1,0 \cdot I_{\Delta n}$	от 0 до 150 мс		
	$2,0 \cdot I_{\Delta n}$	от 0 до 40 мс		
	$5,0 \cdot I_{\Delta n}$	от 0 до 40 мс		



Таблица 3 – Диапазоны и погрешность при воспроизведении и измерении синусоидального дифференциального тока отключения УЗО

Значение номинального дифференциального тока УЗО $I_{\Delta n}$, mA	Диапазон измерений	Разрешающая способность	Диапазон рабочего тока	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
10	от 3,3 до 10,0 mA	0,1 mA	от $0,3 \cdot I_{\Delta n}$ до $1,0 \cdot I_{\Delta n}$	$\pm 8 \% I_{\Delta n}$
15	от 4,5 до 15,0 mA			
30	от 9,0 до 30,0 mA			

Таблица 4 – Основные технические характеристики измерителей

1	2
1 Диапазон номинальных температур, °C	от 20 до плюс 25
2 Диапазон номинальной относительной влажности, %	от 40 до плюс 60
3 Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации, °C	
BEL-PAT-1, BEL-PAT-2, BEL-PAT-3, BEL-PAT-4	от 0 до плюс 50
BEL-PAT-5, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7	от 0 до плюс 40
BEL-PAT-8, BEL-PAT-9	от минус 10 до плюс 50
4 Диапазон относительной влажности при эксплуатации, %	от 20 до 80
5 Диапазон температур окружающего воздуха при хранении, °C	от минус 20 до плюс 70
6 Диапазон напряжений питания, В	
BEL-PAT-1, BEL-PAT-2, BEL-PAT-3, BEL-PAT-4, BEL-PAT-8, BEL-PAT-9	от 195 до 265
BEL-PAT-5, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7	от 187 до 265
7 Ток нагрузки, А, не более	16
8 Количество результатов измерений, хранимых в памяти BEL-PAT-2, BEL-PAT-3, BEL-PAT-4, BEL-PAT-5, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7	990
9 Память результатов измерений, Гб, не менее BEL-PAT-8, BEL-PAT-9	4
10 Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96	IP40
11 Фабаритные размеры, мм, не более	
BEL-PAT-1, BEL-PAT-2, BEL-PAT-3, BEL-PAT-4	220x150x74
BEL-PAT-5, BEL-PAT-6, BEL-PAT-7	330x235x120
BEL-PAT-8, BEL-PAT-9	390x308x172



Продолжение таблицы 4

1	2
12 Масса, кг, не более	
BEL-PAT-1, BEL-PAT-2	1,4
BEL-PAT-3, BEL-PAT-4	1,55
BEL-PAT-5	4,75
BEL-PAT-6, BEL-PAT-7	5,00
BEL-PAT-8, BEL-PAT-9	5,7

