

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Директор Республиканского унитарного предприятия «Белорусский Государственный институт метрологии»

В.Л. Гуревич

2019 г.



Измерители параметров электробезопасности электроустановок серии BEL-MPI

Внесены в Государственный реестр средств измерений

Регистрационный № *РБ 03 13 4023 19*

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Измерители параметров электробезопасности электроустановок серии BEL-MPI (далее – измерители) в зависимости от модификации предназначены для измерения силы переменного тока, напряжения и частоты переменного тока, напряжения прикосновения, напряжения гармонических составляющих, суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения и силы тока, активной, реактивной, полной мощности, полного сопротивления цепей "фаза-фаза", "фаза-нуль", "фаза-защитный проводник" (с отключением и без отключения УЗО), параметров УЗО (синусоидальный, пульсирующий и постоянный дифференциальный ток отключения УЗО, время срабатывания УЗО), электрического сопротивления заземления, электрического сопротивления изоляции, электрического сопротивления малым токам и току ± 200 мА, параметров электрической сети для трехфазного регистратора, освещенности (с датчиками LP-1, LP-10A, LP-10B).

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 полного сопротивления цепей "фаза-фаза", "фаза-нуль", "фаза-защитный проводник" (с отключением и без отключения УЗО), параметров УЗО (синусоидальный и постоянный дифференциальный ток отключения УЗО, время срабатывания УЗО) основан на измерении падения напряжения на известном сопротивлении.

Дифференциальный ток отключения устройств защитного отключения (далее – УЗО) измеряется при создании в испытуемой цепи линейно возрастающего дифференциального тока. В момент срабатывания дифференциального выключателя УЗО измеритель отображает на дисплее значение дифференциального тока.

Принцип действия измерителей в части измерения электрического сопротивления изоляции основан на измерении силы тока, проходящего через измеряемое сопро-



тивление при приложении заданного (испытательного) постоянного напряжения. При этом используется встроенный источник в режиме стабилизации по напряжению.

Принцип действия измерителей в части измерения электрического сопротивления заземления, электрического сопротивления защитных проводников основан на измерении напряжения, проходящего через измеряемое сопротивление при приложении заданного постоянного тока. При этом используется встроенный источник в режиме стабилизации по току.

Все измерительные сигналы поступают на аналогоцифровой преобразователь, обрабатываются встроенным микропроцессором и передаются на многофункциональный жидкокристаллический дисплей.

На передней панели измерителей расположены функциональные клавиши, клавиши управления, многофункциональный жидкокристаллический дисплей и входные разъёмы, которые предназначены для подключения измерительных проводов. Включение измерителей, выбор режимов 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 измерения, сигнализацию разряда элементов питания, автоматическое выключение (при неиспользовании в течение двух минут).

Измерители могут быть выполнены в следующих модификациях:

- BEL-MPI-3 (исполнение – BEL-MPI-4);
- BEL-MPI-1 (исполнения – BEL-MPI-2, BEL-MPI-5, BEL-MPI-6);
- BEL-MPI-7, отличающиеся набором измеряемых параметров, конструкцией и функциональными возможностями.

Внешний вид измерителей приведен на рисунке 1 и 2.

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



Рисунок 1 - Виды исполнений измерителей.

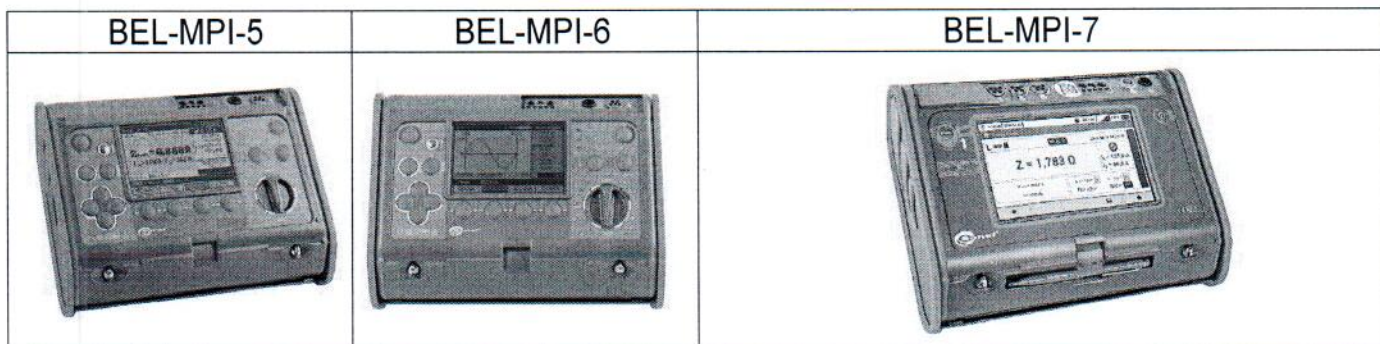


Рисунок 2 - Виды исполнений измерителей.

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-MPI-1	MPI502V2.14HC.TXT	2.14	2C 54
BEL-MPI-2	SETUPMPI505UPGRADETOOL_V1.03B.MSI	1.03	B6 79
BEL-MPI-3	MPI520_UPGRADER_VER_2_96	2.96	A2 DE
BEL-MPI-4	MPI525_UPGRADER_VER_1_17	1.17	F9 70
BEL-MPI-5	MPI530 1.27	1.27	DC B0
BEL-MPI-6	MPI530IT 1.08	1.08	E2 9D
BEL-MPI-7	MPI540-UPDATE.PQF	1.07.00	7F E2

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: A793C6511E3BFCFCABB1B428DB2034F22C3A37 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-MPI-1	Bel-MPI-2	Bel-MPI-3	Bel-MPI-4	Bel-MPI-5/6	Bel-MPI-7
1	2	3	4	5	6	7
Измеритель	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.
Адаптер WS-0X с сетевой вилкой UNI-SCHUKO	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Автомобильный адаптер	-	-	-	-	1 шт.	1 шт.
Провод измерительный 1,2 м с разъемами «банан»	3 шт.	3 шт.	3 шт.	3 шт.	3 шт.	4 шт.
Провод измерительный 1,8 м с разъемами "банан" 5кВ красный	-	-	-	1 шт.	-	-
Провод измерительный 1,8 м экранированный с разъемами "банан" 5кВ черный	-	-	-	1 шт.	-	-
Провод измерительный 50 м (25 м или 30 м) на катушке с разъемами "банан" красный	-	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Провод измерительный 15 м (25 м или 30 м) на катушке с разъемами "банан" голубой	-	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Зонд острый с разъемом «банан»	2 шт.	3 шт.	3 шт.	4 шт.	3 шт.	3 шт.
Зонд измерительный для забивки в грунт 300 мм	-	-	2 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.
Зажим «Крокодил» изолированный	1 шт.	2 шт.	2 шт.	2 шт.	3 шт.	4 шт.
Клавиатура Bluetooth RUS	-	-	-	-	1 шт.	-
Датчик люксметра	-	-	-	-	3 шт.	3 шт.
Элемент питания	4 шт.	4 шт.	4 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Зарядное устройство для аккумуляторов	-	-	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Кабель последовательного интерфейса USB	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Футляр	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.
Ремень для переноски прибора	1 шт.	1 шт.	-	-	-	-
Ремни "Свободные руки"	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.	1 шт.



Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
Адаптер для крепления на шину с резьбой М4/М6	-	-	-	-	-	4 шт.
Гибкие клещи F-3А для измерения переменного тока до 3 кА	-	-	-	-	-	3 шт.
Карта памяти microSD 4 Гб	-	-	-	-	-	1 шт.
Компакт-диск с программным обеспечением	1 шт.	-	-	1 шт.	1 шт.	1 шт.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

МРБ МП.2915-2019 " Измерители параметров электробезопасности электроустановок серии BEL-MPI. Методика поверки ".

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Измерители параметров электробезопасности электроустановок серии BEL-MPI 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 01768 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)



Рисунок А.1 – Место нанесения поверительного клейма-наклейки

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Основные технические и метрологические характеристики измерителей представлены в таблицах 1-26.

Таблица 1 - Диапазоны и погрешность времени отключения УЗО

Тип УЗО	Значение диф. тока	Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-1, Bel-MPI-2, Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6				
- общий	0,5·I _{Δn}	от 0 до 300 мс	1 мс	±(2 % тизм + 2 е.м.р.) [±(2 % тизм + 3 е.м.р.) для I _{Δn} = 10 мА и 0,5 I _{Δn}]
	1,0·I _{Δn}			
	2,0·I _{Δn}	от 0 до 150 мс		
	5,0·I _{Δn}	от 0 до 40 мс		
- селективный	0,5·I _{Δn}	от 0 до 500 мс		
	1,0·I _{Δn}			
	2,0·I _{Δn}	от 0 до 200 мс		
	5,0·I _{Δn}	от 0 до 150 мс		
Bel-MPI-7				
- общий	0,5·I _{Δn}	от 0 до 300 мс (TN/TT)	1 мс	±(2 % тизм + 2 е.м.р.) [±(2 % тизм + 3 е.м.р.) для I _{Δn} = 10 мА и 0,5 I _{Δn}]
	1,0·I _{Δn}	от 0 до 400 мс (IT)		
	2,0·I _{Δn}	от 0 до 150 мс		
	5,0·I _{Δn}	от 0 до 40 мс		
- селективный	0,5·I _{Δn}	от 0 до 500 мс		
	1,0·I _{Δn}			
	2,0·I _{Δn}	от 0 до 200 мс		
	5,0·I _{Δn}	от 0 до 150 мс		

Таблица 2 - Диапазоны и погрешность измерителя при воспроизведении и измерении синусоидального дифференциального тока отключения УЗО

Значение номинального дифференциального тока УЗО I _{Δn} , мА	Диапазон измерений	Разрешающая способность	Диапазон рабочего тока	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-1				
10 мА	от 3,3 до 10,0 мА	0,1 мА	от 0,3·I _{Δn} до 1,0·I _{Δn}	± 8 % I _{Δn}
30 мА	от 9,0 до 30,0 мА			
100 мА	от 30 до 100 мА	1 мА		
300 мА	от 90 до 300 мА			
500 мА	от 150 до 500 мА			
Bel-MPI-2, Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7				
10 мА	от 3,0 до 10,0 мА	0,1 мА	от 0,3·I _{Δn} до 1,0·I _{Δn}	± 8 % I _{Δn}
30 мА	от 9,0 до 30,0 мА			
100 мА	от 30 до 100 мА	1 мА		
300 мА	от 90 до 300 мА			
500 мА	от 150 до 500 мА			
1000 мА	от 300 до 1000 мА			



Таблица 3 - Диапазоны и погрешность дифференциального пульсирующего однонаправленного тока

Значение номинального дифференциального тока УЗО $I_{\Delta n}$, мА	Диапазон измерений	Разрешающая способность	Диапазон рабочего тока	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-1				
10	от 4,0 до 20,0 мА	0,1 мА	от $0,35 \cdot I_{\Delta n}$ до $2,0 \cdot I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
30	от 12,0 до 42,0 мА		от $0,35 \cdot I_{\Delta n}$ до $1,4 \cdot I_{\Delta n}$	
100	от 40 до 140 мА	1 мА		
300	от 120 до 420 мА			
Bel-MPI-2				
10	от 4,0 до 20,0 мА	0,1 мА	от $0,35 \cdot I_{\Delta n}$ до $2,0 \cdot I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
30	от 12,0 до 42,0 мА		от $0,35 \cdot I_{\Delta n}$ до $1,4 \cdot I_{\Delta n}$	
100	от 40 до 140 мА			
300	от 120 до 420 мА			
500	от 200 до 700 мА			

Таблица 4 - Диапазоны и погрешность дифференциального однополярного пульсирующего (и дифференциального однополярного пульсирующего с постоянной составляющей 6мА) тока отключения УЗО

Значение номинального дифференциального тока УЗО $I_{\Delta n}$, мА	Диапазон измерений	Разрешающая способность	Диапазон рабочего тока	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7				
10	от 3,5 до 20,0 мА	0,1 мА	от $0,35 \cdot I_{\Delta n}$ до $2,0 \cdot I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
30	от 10,5 до 42,0 мА		от $0,35 \cdot I_{\Delta n}$ до $1,4 \cdot I_{\Delta n}$	
100	от 35 до 140 мА			
300	от 105 до 420 мА			
500	от 175 до 700 мА			

Таблица 5 - Диапазоны и погрешность постоянного дифференциального тока отключения УЗО

Значение номинального дифференциального тока УЗО $I_{\Delta n}$, мА	Диапазон измерений	Разрешающая способность	Диапазон рабочего тока	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7				
10	от 2,0 до 20,0 мА	0,1 мА	от $0,2 \cdot I_{\Delta n}$ до $2,0 \cdot I_{\Delta n}$	$\pm 10 \% I_{\Delta n}$
30	от 6,0 до 60,0 мА	1 мА		
100	от 20 до 200 мА			
300	от 60 до 600 мА			
500	от 100 до 1000 мА			



Таблица 6 - Диапазоны и погрешность напряжения прикосновения отнесенного к номинальному дифференциальному току

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Рабочий ток	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-1, Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7			
от 0,0 до 9,9 В	0,1 В	0,4 · I _{Δn}	±(10 % U _{изм} + 5 е.м.р)
от 10,0 до 99,9 В			15% U _{изм}
Bel-MPI-2			
от 0,0 до 9,9 В	0,1 В	0,4 · I _{Δn}	±(10 % U _{изм} + 5 е.м.р)
от 10,0 до 50,0 В			15% U _{изм}

Таблица 7 - Диапазоны и погрешность полного сопротивления для цепей "фаза-фаза", "фаза-нуль", "фаза-защитный проводник"

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-1, Bel-MPI-2, Bel-MPI-3, Bel-MPI-4		
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	±(5 % Z _{изм} + 3 е.м.р.)
от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	
Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7		
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	±(5 % Z _{изм} + 0,03 Ом)
от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	±(5 % Z _{изм} + 0,3 Ом)
от 200 до 1999,9 Ом	1 Ом	±(5 % Z _{изм} + 3 Ом)

Таблица 8 - Диапазоны и погрешность электрического сопротивления защитных проводников

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-1, Bel-MPI-2, Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7		
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	±(2 % R _{изм} + 3 е.м.р.)
от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	
от 200 до 400 Ом	1 Ом	

Таблица 9 - Диапазоны и погрешность измерения полного сопротивления цепи «фаза - защитный проводник» без срабатывания УЗО

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-1, Bel-MPI-2, Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7		
от 0,00 до 19,99 Ом	0,01 Ом	±(6 % Z _{изм} + 10 е.м.р.)
от 20,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	±(6 % Z _{изм} + 5 е.м.р.)
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	



Таблица 10 - Диапазоны и погрешность электрического сопротивления заземления

Значение номинального дифференциально-го тока УЗО $I_{\Delta n}$, мА	Диапазон измерений	Разрешающая способность	Рабочий ток	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-1				
10	от 0,01 до 5,00 кОм	0,01 кОм	0,4 $I_{\Delta n}$	$\pm(10 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$
30	от 0,01 до 1,66 кОм			$\pm(10 \% R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
100	от 1 до 500 Ом	1 Ом		$\pm(5 \% R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
300	от 1 до 166 Ом			
500	от 1 до 100 Ом			
Bel-MPI-2, Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7 (для сети ТТ)				
10	от 0,01 до 5,00 кОм	0,01 кОм	0,4 $I_{\Delta n}$	$\pm(10 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$
30	от 0,01 до 1,66 кОм			$\pm(10 \% R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
100	от 1 до 500 Ом	1 Ом		$\pm(5 \% R_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
300	от 1 до 166 Ом			
500	от 1 до 100 Ом			
1000	от 1 до 50 Ом			

Таблица 11 - Диапазоны и погрешность электрического сопротивления изоляции

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7		
Для испытательного напряжения 50 В: от 0 до 1999 кОм от 2,00 до 19,99 МОм от 20,0 до 199,9 МОм от 200 до 250 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm(3 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$ [$\pm(5 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$] для адаптеров WS-03 и WS-04]
Bel-MPI-2, Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7		
Для испытательного напряжения 100 В: от 0 до 1999 кОм от 2,00 до 19,99 МОм от 20,0 до 199,9 МОм от 200 до 500 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm(3 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$ [$\pm(5 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$] для адаптеров WS-03 и WS-04]
Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7		
Для испытательного напряжения 250 В: от 0 до 1999 кОм от 2,00 до 19,99 МОм от 20,0 до 199,9 МОм от 200 до 999 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm(3 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$ [$\pm(5 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$] для адаптеров WS-03 и WS-04]
Bel-MPI-2		
Для испытательного напряжения 250 В: от 0 до 1999 кОм от 2,00 до 19,99 МОм от 20,0 до 199,9 МОм от 200 до 1000 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm(3 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$ [$\pm(5 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$] для адаптеров WS-03 и WS-04]



Продолжение таблицы 11

Bel-MPI-2		
Для испытательного напряжения 500 В: от 0 до 1999 кОм от 2,00 до 19,99 МОм от 20,0 до 199,9 МОм от 200 МОм до 1999 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm(3 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$ [$\pm(5 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$] для адаптеров WS-03 и WS-04]
Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7		
Для испытательного напряжения 500 В: от 0 до 1999 кОм от 2,00 до 19,99 МОм от 20,0 до 199,9 МОм от 200 МОм до 999 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm(3 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$ [$\pm(5 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$] для адаптеров WS-03 и WS-04]
от 1,00 ГОм до 2,00 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(4 \% R_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$ [$\pm(6 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$] для адаптеров WS-03 и WS-04]
Bel-MPI-2		
Для испытательного напряжения 1000 В: от 0 до 1999 кОм от 2,00 МОм до 19,99 МОм от 20,0 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 1999 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm(3 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$ [$\pm(5 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$] для адаптеров WS-03 и WS-04]
от 2,00 ГОм до 3,00 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(4 \% R_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$ [$\pm(6 \% R_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$] для адаптеров WS-03 и WS-04]
Bel-MPI-3, Bel-MPI-4		
Для испытательного напряжения 1000 В: от 0 до 1999 кОм от 2,00 МОм до 19,99 МОм от 20,0 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 999 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm(3 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$ [$\pm(5 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$] для адаптеров WS-03 и WS-04]
от 1,00 ГОм до 3,00 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(4 \% R_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$ [$\pm(6 \% R_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$] для адаптеров WS-03 и WS-04]
Bel-MPI-5, Bel-MPI-6		
Для испытательного напряжения 1000 В: от 0 до 1999 кОм от 2,00 МОм до 19,99 МОм от 20,0 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 999 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm(3 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$ [$\pm(5 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$] для адаптеров WS-03 и WS-04]
от 1,00 ГОм до 9,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(4 \% R_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$ [$\pm(6 \% R_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$] для адаптеров WS-03 и WS-04]
Bel-MPI-7		
Для испытательного напряжения 1000 В: от 0 до 1999 кОм от 2,00 МОм до 19,99 МОм от 20,0 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 1999 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm(3 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$ [$\pm(5 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$] для адаптеров WS-03 и WS-04]
от 1,00 ГОм до 4,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(4 \% R_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$ [$\pm(6 \% R_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$] для адаптеров WS-03 и WS-04]
от 5,00 ГОм до 9,99 ГОм	0,01 ГОм	не нормируется.



Продолжение таблицы 11

Bel-MPI-4		
Для испытательного напряжения 2500 В: от 0 до 1999 кОм от 2,00 МОм до 19,99 МОм от 20,0 МОм до 199,9 МОм от 200 МОм до 999 МОм	1 кОм 0,01 МОм 0,1 МОм 1 МОм	$\pm(3 \% R_{изм} + 8 \text{ е.м.р.})$
от 1,00 ГОм до 9,99 ГОм	0,01 ГОм	$\pm(4 \% R_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$

Таблица 12 - Диапазоны и погрешность электрического сопротивления малым токам

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-1, Bel-MPI-2, Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7		
от 0,0 до 199,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(3 \% R_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
от 200 до 1999 Ом	1 Ом	

Таблица 13 - Диапазоны и погрешность среднеквадратического значения силы переменного тока номинальной частотой 50 Гц (60 Гц)

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности*
Bel-MPI-3		
от 0,0 до 99,9 мА	0,1 мА	$\pm(5 \% I_{изм} + 3 \text{ е. м. р.})$
от 100 мА до 999 мА	1 мА	
от 1,00 А до 9,99 А	0,01 А	$\pm(5 \% I_{изм} + 5 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 А до 99,9 А	0,1 А	
от 100 А до 400 А	1 А	
Bel-MPI-5, Bel-MPI-6		
Клещи С-3		
от 0,0 до 99,9 мА	0,1 мА	$\pm(5 \% I_{изм} + 3 \text{ е. м. р.})$
от 100 мА до 999 мА	1 мА	
от 1,00 А до 9,99 А	0,01 А	$\pm(5 \% I_{изм} + 5 \text{ е. м. р.})$
от 10,0 А до 99,9 А	0,1 А	
от 100 А до 999 А	1 А	
Клещи С-6		
от 0,0 до 99,9 мА	0,1 мА	$\pm(5 \% I_{изм} + 3 \text{ е. м. р.})$
от 100 мА до 999 мА	1 мА	
от 1,00 А до 9,99 А	0,01 А	$\pm(5 \% I_{изм} + 5 \text{ е. м. р.})$
Клещи F-1, F-2, F-3		
от 1,0 до 9,99 мА	0,01 А	$\pm(0,1 \% I_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 А до 99,9 А	0,1 А	
от 100 А до 999 А	1 А	
от 1000 А до 3000 А	1 А	не нормируются

* - необходимо дополнительно учитывать погрешность токовых клещей



Таблица 14 - Диапазоны и погрешность среднеквадратического значения напряжения переменного тока

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-2		
от 0 до 400 В	1 В	$\pm(2,0 \% U_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7		
от 0,0 до 299,9 В	0,1 В	$\pm(2,0 \% U_{изм} + 4 \text{ е.м.р.})$
от 300 до 500 В	1 В	$\pm(2,0 \% U_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$
Bel-MPI-1, Bel-MPI-3, Bel-MPI-4		
от 0,0 до 299,9 В	0,1 В	$\pm(2,0 \% U_{изм} + 6 \text{ е.м.р.})$
от 300 до 500 В	1 В	$\pm(2,0 \% U_{изм} + 2 \text{ е.м.р.})$

Таблица 15 - Диапазоны и погрешность частоты переменного тока

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-1, Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7		
От 45 до 65 Гц	0,1 Гц	$\pm(0,1 \% F_{изм} + 1 \text{ е.м.р.})$

Таблица 16 — Диапазоны и погрешность измерения активной, реактивной, полной мощности

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности*
Bel-MPI-3		
от 0,00 до 99,9 [Вт], [ВА], [вар]	0,1 [Вт], [ВА], [вар]	$\pm(7 \% S_{изм} + 3 \text{ е. м. р.})$
от 100 до 999 [Вт], [ВА], [вар]	1 [Вт], [ВА], [вар]	
от 1,00 до 9,99 [кВт], [кВА], [квар]	0,01 [кВт], [кВА], [квар]	$\pm(7 \% S_{изм} + 5 \text{ е. м. р.})$
от 10,0 до 99,9 [кВт], [кВА], [квар]	0,1 [кВт], [кВА], [квар]	
от 100 до 200 [кВт], [кВА], [квар]	1 [кВт], [кВА], [квар]	
Bel-MPI-5, Bel-MPI-6		
от 0 до 999 [Вт], [ВА], [вар]	1 [Вт], [ВА], [вар]	$\pm(7 \% S_{изм} + 3 \text{ е. м. р.})$
от 1,00 до 9,99 [кВт], [кВА], [квар]	0,01 [кВт], [кВА], [квар]	
от 10,0 до 99,9 [кВт], [кВА], [квар]	0,1 [кВт], [кВА], [квар]	$\pm(7 \% S_{изм} + 5 \text{ е. м. р.})$
от 100 до 999 [кВт], [кВА], [квар]	1 [кВт], [кВА], [квар]	
от 1,00 до 1,50 [МВт], [МВА], [Мвар]	1 [МВт], [МВА], [Мвар]	



Таблица 17 - Диапазоны и погрешность сопротивления заземляющих устройств (измерительное напряжение 25 В, 50 В)

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6		
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(2,0 \% R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(2,0 \% R_{изм} \pm 3 \text{ е.м.р.})$
от 100 до 999 Ом	1 Ом	
от 1,00 до 1,99 кОм	0,01 кОм	
Bel-MPI-7		
от 0,00 до 0,35 Ом	0,01 Ом	$\pm(2,0 \% R_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
от 0,35 до 9,99 Ом	0,01 Ом	$\pm(2,0 \% R_{изм} + 4 \text{ е.м.р.})$
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	$\pm(2,0 \% R_{изм} \pm 3 \text{ е.м.р.})$
от 100 до 999 Ом	1 Ом	
от 1,00 до 1,99 кОм	0,01 кОм	

Таблица 18 - Диапазоны и погрешность гармонических составляющих напряжения

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Номер гармоники	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-5, Bel-MPI-6			
от 0,0 до 299,9 В	0,1 В	1,2,...,15	$\pm(5,0 \% U_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
		16,...,40	$\pm(5,0 \% U_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
от 300 до 500 В	1 В	1,2,...,15	$\pm(5,0 \% U_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
		16,...,40	$\pm(5,0 \% U_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$

Таблица 19 - Диапазоны и погрешность гармонических составляющих силы тока

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Номер гармоники	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-5, Bel-MPI-6			
Клещи С-4			
от 0 до 1000 А	1 А	1,2,...,15	$\pm(5,0 \% I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
		16,...,40	$\pm(5,0 \% I_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
Клещи С-6			
от 0 до 10 А		1,2,...,15	$\pm(5,0 \% I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
		16,...,40	$\pm(5,0 \% I_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$
Клещи F			
от 0 до 3000 А	1 А	1,2,...,15	$\pm(5,0 \% I_{изм} + 3 \text{ е.м.р.})$
		16,...,40	$\pm(5,0 \% I_{изм} + 10 \text{ е.м.р.})$



Таблица 20 - Диапазоны и погрешность суммарного коэффициента гармонических составляющих

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-5, Bel-MPI-6			
Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения THDU (h=2..40)	от 0,0 до 999,9 % (для $U_{RMS} > 1\% \cdot U_{nom}$)	0,1 %	±5,0 %
Суммарный коэффициент гармонических составляющих силы тока THDI (h=2..40)	от 0,0 до 999,9 % (для $I_{RMS} > 1\% \cdot I_{nom}$)	0,1 %	±5,0 %

Таблица 21 - Диапазоны и погрешность измерения сопротивления заземляющего устройства с использованием клещей

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения
Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7		
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	±(8,0 % $R_{изм}$ + 4 е.м.р.)
от 10,0 до 99,9 Ом	0,1 Ом	
от 100 до 999 Ом	1 Ом	
от 1,00 до 1,99 кОм	0,01 кОм	

Таблица 22 - Диапазоны и погрешность измерения сопротивления заземляющего устройства бесконтактным методом с использованием двух клещей

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7		
от 0,00 до 9,99 Ом	0,01 Ом	±(10,0 % $R_{изм}$ + 4 е.м.р.)
от 10,0 до 19,9 Ом	1 Ом	
от 20,0 до 99,9 Ом		



Таблица 23 - Диапазоны и погрешность параметров электрической сети для трехфазного регистратора (BEL-MPI-7)

Наименование характеристики	Диапазон измерений	Разрешающая способность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Измерение напряжения	от 0,0 до 500,0 В	0,1% U_{nom}	$\pm 0,5\% U_{nom}$
Измерение тока	от 0,0 до 3000,0 А (в зависимости от используемых клещей)	0,01% I_{nom}	$\pm 2\%$
Измерение частоты	от 40 до 70 Гц	0,01 Гц	$\pm 0,05$ Гц
Коэффициент несимметрии по прямой, обратной и нулевой составляющим	от 0,0 до 10,0 %	0,1%	$\pm 0,15\%$
THDu (n = 2..40)	от 0,0 до 100,0 %	0,1%	$\pm 5\%$
THDI (n = 2..40)	от 0,0 до 100,0 %	0,1%	$\pm 5\%$
Коэффициент мощности (PF)	от 0 до 1	0,01	$\pm 0,03$
Коэффициент фазового сдвига (cosφ/DPF)	от 0 до 1	0,01	$\pm 0,03$
Измерение гармоник	от 0,0 до 500,0 В	0,01% U_{nom}	$\pm 0,15\% U_{nom}$ если и.в. <3% U_{nom} $\pm 5\%$ и.в. если и.в. $\geq 3\% U_{nom}$
	от 0,0 до 3000,0 А (в зависимости от используемых клещей)	0,01% I_{nom}	$\pm 0,5\% I_{nom}$ если и.в. <10% I_{nom} $\pm 5\%$ и.в. если и.в. $\geq 10\% I_{nom}$



Таблица 24 - Диапазоны и погрешность параметров освещенности

Диапазон измерений	Разрешающая способность	Спектральная погрешность	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности
Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7			
Датчик LP-1			
от 0,0 до 399,9 лк	0,1 лк	f1<6%	±(5,0 % U _{изм} + 5 е.м.р.)
от 400 до 3999 лк	1 лк		
от 4,00 до 19,99 клк	0,01 клк		
Датчик LP-10B			
от 0,0 до 39,99 лк	0,01 лк	f1<6%	±(5,0 % U _{изм} + 5 е.м.р.)
от 40,0 до 399,9 лк	0,1 лк		
от 400 до 3999 лк	1 лк		
от 4,0 до 39,99 клк	0,01 клк		
от 40,0 до 399,9 клк	0,1 клк		
Датчик LP-10A			
от 0,0 до 3,999 лк	0,001 лк	f1<6%	±(2,0 % U _{изм} + 5 е.м.р.)
от 4,0 до 39,99 лк	0,01 лк		
от 40,0 до 399,9 лк	0,1 лк		
от 400 до 3999 лк	1 лк		
от 4,0 до 39,99 клк	0,01 клк		
от 40,0 до 399,9 клк	0,1 клк		

Примечания: U_{изм}, I_{изм}, R_{изм}, Z_{изм}, S_{изм}, F_{изм} - измеренные значения контролируемых электрических параметров;

I_{Δn} - измеренное значение времени отключения УЗО;

е.м.р.- номинальное значение отключающего дифференциального тока УЗО;

е.м.р. - единица младшего разряда в указанном диапазоне.



Таблица 25 — Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры в диапазоне условий эксплуатации

Наименование измерителей	Диапазон измерений	Пределы допускаемой дополнительной погрешности вызванной изменением температуры в диапазоне условий эксплуатации
Измерение сопротивления изоляции		
Bel-MPI-2	от 100 кОм до 3,00 ГОм	$\pm 2,0 \%$
Bel-MPI-3	от 50 кОм до 3,00 ГОм	$\pm 2,0 \%$
Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6 Bel-MPI-7	от 50 кОм до 9,99 ГОм	$\pm 2,0 \%$
Измерение электрического сопротивления току 200 мА		
Bel-MPI-1, Bel-MPI-2, Bel-MPI-3, Bel-MPI-4, Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7	от 0 до 400 Ом	$\pm 1,5\%$
Измерение электрического сопротивления заземления		
Bel-MPI-3, Bel-MPI-4	от 1 Ом до 5 кОм	$\pm 0,25$ е.м.р./°С для 50 В $\pm 0,33$ е.м.р./°С для 25 В
Bel-MPI-5, Bel-MPI-6, Bel-MPI-7		0% для 50 В ± 2 е.м.р. для 25 В



Таблица 26 – Основные технические характеристики измерителей

Наименование характеристики	Bel-MPI-1	Bel-MPI-2	Bel-MPI-3	Bel-MPI-4	Bel-MPI-5	Bel-MPI-6	Bel-MPI-7
1 Напряжение питания, В	6,0						
2 Диапазон температур нормальных условий, °С	от 21 до 25						
3 Диапазон температур окружающего воздуха при эксплуатации, °С	от 0 до 50	от 0 до 40		от 0 до 50			от 0 до 45
4 Относительная влажность окружающего воздуха при эксплуатации, %	от 20 до 80						
5 Диапазон температур окружающего воздуха при хранении, °С	от минус 20 до плюс 70	от минус 20 до плюс 60	от минус 20 до плюс 70	от минус 20 до плюс 70	от минус 20 до плюс 70		от минус 20 до плюс 60
6 Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015	IP67						
7 Габаритные размеры, мм, не более	220×98×58	260×190×60			288×223×75		
8 Масса, кг, не более	0,6	2,2	2,2	2,2	2,2	2,5	

