

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГИИ СИ
Сергиево-Посадского филиала
ФГУ «Менделеевский ЦСМ»
С.В. Киселев
..... 2004 г.

Источники питания постоянного тока
Б5. 30/3, Б5.30/10, Б5.120/0,75
фирмы ALL-BRIGHT TECHNOLOGY CO., LTD, Тайвань

5 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Методика поверки распространяется на источники питания постоянного тока Б5.30/3, Б5.30/10, Б5.120/0,75 (далее источники питания) фирмы ALL-BRIGHT TECHNOLOGY CO, Тайвань, предназначенные для обеспечения выходного постоянного напряжения и тока с широкими пределами регулировки при использовании в лабораторных и промышленных условиях.

Документ устанавливает методику первичной и периодической поверки.

Межповерочный интервал 1 год.

5.1 Операции и средства поверки

Средства поверки состоят из средств измерений и вспомогательного оборудования. Перечень операций поверки и применяемых средств поверки приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при поверке		Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
		первичной	периодической	
1 Внешний осмотр	5.4.1	Да	Да	Визуально
2 Опробование	5.4.2	Да	Да	Нагрузочные реостаты РПС 4,5 Ом – 4 шт, 33 Ом, 345 Ом, 2200 Ом.
3 Определение метрологических характеристик	5.6			
3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения выходного напряжения	5.6.1	Да	Да	Вольтметр постоянного тока В7-40 (0...200) В кл. 0,1. Вольтметр переменного тока Э533 (0...300) В кл. 0,5. ЛАТР типа РНО-250-2. Нагрузочные реостаты РПС 4,5 Ом – 4 шт, 33 Ом, 345 Ом, 2200 Ом.

3.2	Определение основной абсолютной погрешности измерения выходного тока	5.6.2	Да	Да	Вольтметр постоянного тока В7-40 (0...200) В кл. 0,1. Вольтметр переменного тока Э533 (0...300) В кл. 0,5. ЛАТР типа РНО-250-2. Меры сопротивления Р310 0,01 Ом кл. 0,02; Р321 0,1 и 1,0 Ом кл. 0,01. Нагрузочные реостаты РПС 4,5 Ом – 4 шт, 33 Ом, 345 Ом, 2200 Ом.
3.3	Определение нестабильности выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения от изменения напряжения питающей сети на ± 10 % от номинального значения	5.6.3	Да	Нет	Вольтметр постоянного тока В7-40 (0...200) В кл. 0,1. Вольтметр переменного тока Э533 (0...300) В кл. 0,5. ЛАТР типа РНО-250-2. Нагрузочные реостаты РПС 4,5 Ом – 4 шт, 33 Ом, 345 Ом, 2200 Ом.
3.4	Определение нестабильности выходного тока в режиме стабилизации тока от изменения напряжения питающей сети на ± 10 % от номинального значения	5.6.4	Да	Нет	Вольтметр постоянного тока В7-40 (0...200) В кл. 0,1. Вольтметр переменного тока Э533 (0...300) В кл. 0,5. Меры сопротивления Р310 0,01 Ом кл. 0,02; Р321 0,1 и 1,0 Ом кл. 0,01. ЛАТР типа РНО-250-2. Нагрузочные реостаты РПС 4,5 Ом – 4 шт, 33 Ом, 345 Ом, 2200 Ом.
3.5	Определение нестабильности выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения от изменения мощности нагрузки	5.6.5	Да	Да	Вольтметр постоянного тока В7-40 (0...200) В кл. 0,1. Вольтметр переменного тока Э533 (0...300) В кл. 0,5. ЛАТР типа РНО-250-2. Нагрузочные реостаты РПС 4,5 Ом – 4 шт, 33 Ом, 345 Ом, 2200 Ом.

3.6	Определение неустойчивости выходного тока в режиме стабилизации тока от изменения выходного напряжения	5.6.6	Да	Да	Вольтметр постоянного тока В7-40 (0...200) В кл. 0,1. Вольтметр переменного тока Э533 (0...300) В кл. 0,5. Меры сопротивления Р310 0,01 Ом кл. 0,02; Р321 0,1 и 1,0 Ом кл. 0,01. ЛАТР типа РНО-250-2. Нагрузочные реостаты РПС 4,5 Ом – 4 шт, 33 Ом, 345 Ом, 2200 Ом.
3.7	Определение пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения	5.6.7	Да	Да	Милливольтметр В3-57 (0...10) мВ кл. 2,5...4. Вольтметр переменного тока Э533 (0...300) В кл. 0,5. ЛАТР типа РНО-250-2. Нагрузочные реостаты РПС 4,5 Ом – 4 шт, 33 Ом, 345 Ом, 2200 Ом.
3.8	Определение пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока	5.6.8	Да	Да	Милливольтметр В3-57 (0...10) мВ кл. 2,5...4. Вольтметр переменного тока Э533 (0...300) В кл. 0,5. Меры сопротивления Р310 0,01 Ом кл. 0,02; Р321 0,1 и 1,0 Ом кл. 0,01. ЛАТР типа РНО-250-2. Нагрузочные реостаты РПС 4,5 Ом – 4 шт, 33 Ом, 345 Ом, 2200 Ом.

Примечание - допускается применение средств поверки, не указанных в таблице 1, при условии, что они обеспечивают требуемую настоящей методикой точность измерений.

5.2 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха (15...25) °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление (84...106,7) кПа (от 630 до 800 мм рт. ст).
- напряжение питания (220 ±4) В.

5.3 Подготовка к поверке

Прибор и средства поверки должны быть выдержаны в помещении, где проводят поверку не менее 2 часов.

5.4 Проведение поверки

5.4.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- сохранность пломб;
- отсутствие на источнике питания повреждений, влияющих на его работоспособность;
- чистоту гнезд;
- состояние соединительных проводов.

5.5 Опробование

При опробовании проверяют:

- номинал установленного на источнике питания напряжения сети;
- правильность установки в исходное состояние после включения питания;
- функционирование регуляторов установки выходного напряжения/тока (при подключенной нагрузке);

- функционирование индикаторов;
- функционирование защиты от перегрузок и коротких замыканий при максимальных значениях, установленных регуляторами выходных напряжений и тока.

5.6 Определение метрологических характеристик

5.6.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения выходного напряжения.

Погрешность измерения выходного напряжения определяется путем измерения выходного напряжения вольтметром В7-40 при токе нагрузки, равном максимальному значению.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 1.

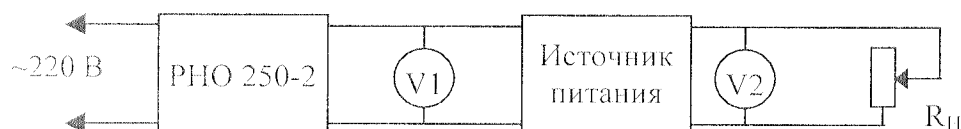


Рис. 1. Структурная схема измерения основной относительной погрешности измерения выходного напряжения.

V1 – вольтметр напряжения питания Э533.

V2 – вольтметр выходного напряжения В7-40.

R_н – реостат нагрузки РПС (4,5 Ом – 4 шт, 33 Ом, 345 Ом, 2200 Ом).

Погрешность определяется в точках: 10, 50 % и максимальное значение напряжения с остановками не менее 10 с в каждой из перечисленных точек:

Точка поверки, %	Значение напряжения, В для источников питания	
	Б5.30	Б5.120
10	3	12
50	15	60
максимальное	30	120

Допускается поверка источника питания в дополнительных точках, кроме указанных.

Установить регуляторами выходного тока источника питания максимальное значение.

Установить реостатом R_н максимальное значение выходного тока (10А для Б5.30/10, 3 А для Б5.30/3 и 0,75 А для Б5.120/0,75) по индикатору источника питания.

Изменяя выходное напряжение регуляторами источника питания по встроенному цифровому индикатору провести измерения в указанных точках.

По результатам поверки для каждой поверяемой точки вычислить погрешность измерения выходного напряжения по формуле:

$$\delta_i = (U_i - U_{iV2})$$

где U_i – показание, считанное с цифрового индикатора источника питания в i -ой точке, В;

U_{iV2} – показание, считанное с вольтметра V2 в i -ой точке, В.

Основная абсолютная погрешность не должна превышать $\pm(0,005 U_i + 0,02)$ В для всех результатов измерений.

5.6.2 Определение основной абсолютной погрешности измерения выходного тока.

Погрешность измерения выходного тока определяется путем измерения выходного тока вольтметром В7-40 на измерительном резисторе R_и при выходном напряжении, равном максимальному значению (30 В для Б5.30 и 120 В для Б5.120).

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 2.

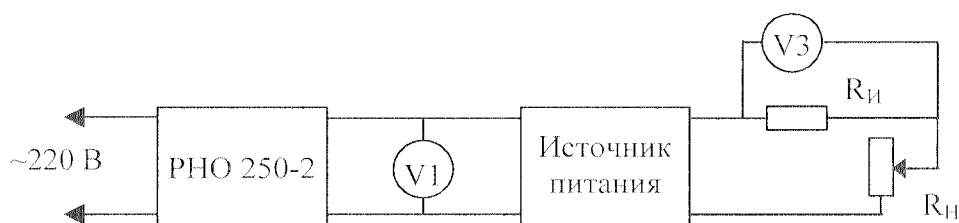


Рис. 2. Структурная схема измерения основной относительной погрешности измерения выходного тока.

V1 – вольтметр напряжения питания Э533.

V3 – вольтметр для определения выходного тока В7-40.

R_н – реостат нагрузки РПС (4,5 Ом – 4 шт, 33 Ом, 345 Ом, 2200 Ом).

R_и – меры сопротивления (Р310 0,01 Ом кл. 0,02 для Б5.30/10; Р321 0,1 Ом кл. 0,01 для Б5.30/3 и Р321 1,0 Ом кл. 0,01 для Б5.120/0,75).

Погрешность определяется в точках: 10, 50 % и максимальное значение тока с остановками не менее 10 с в каждой из перечисленных точек:

Точка поверки, %	Значение тока, А для источника питания		
	Б5.30/10	Б5.30/3	Б5.120/0,75
10	1	0,3	0,075
50	5	1,5	0,375
максимальный	10	3	0,75

Допускается поверка источника питания в дополнительных точках, кроме указанных.

Установить регулятором выходного напряжения максимальное значение по встроенному индикатору.

Установить регуляторами выходного тока источника питания максимальное значение. Установить реостатом нагрузки значение тока равное максимальному.

Изменяя выходной ток регуляторами источника питания по встроенному цифровому индикатору провести измерения напряжения на R_и в указанных точках.

По результатам поверки для каждой поверяемой точки вычислить погрешность измерения выходного тока по формуле:

$$\delta_i = (I_i - I_{iV3})$$

где I_i – показание, считанное с цифрового индикатора источника питания в i -ой точке, А;

I_{iV3} – значение, А, рассчитанное по показаниям, считанным с вольтметра V3 в i -ой точке по формуле:

$$I_{iV3} = U_{V3i} / R_{и}$$

Основная относительная погрешность не должна превышать для всех результатов измерений $\pm(0,005 I_{уст} + 0,02)$ А для источников Б5.30 и $\pm(0,005 I_{уст} + 0,005)$ А для источников Б5.120.

5.6.3 Определение неустойчивости выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения от изменения напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения.

Проверка производится вольтметром В7-40 при значениях выходных напряжений, равных 10% и максимальном и максимальном токе нагрузки.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 3.

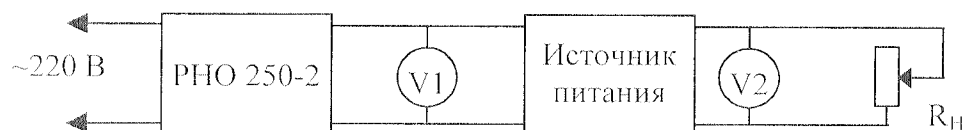


Рис. 3. Структурная схема измерения неустойчивости выходного напряжения от изменения напряжения питающей сети и мощности нагрузки в режиме стабилизации напряжения.

V1 – вольтметр напряжения питания Э533.

V2 – вольтметр для измерения неустойчивости выходного напряжения В7-40.

R_н – реостат нагрузки РПС (4,5 Ом – 4 шт, 33 Ом, 345 Ом, 2200 Ом).

Установить регуляторами выходного тока источника питания максимальное значение.

Поочередно установить регуляторами выходного напряжения источника питания по встроенному индикатору значения 10% и максимальное:

Точка поверки, %	Значение напряжения, В/тока, А для источников питания		
	Б5.30/10	Б5.30/3	Б5.120
10	3/10	3/3	12/0,75
максимальное	30/10	30/3	120/0,75

Установить реостатом нагрузки значение тока равное максимальному.

Плавное изменение напряжения питающей сети с помощью автотрансформатора РНО 250-2 от номинального до $+10\%$, затем от номинального до минуса 10% .

Измерение неустойчивости выходного напряжения производить через 1 мин. после установки напряжения питающей сети.

Неустойчивость выходного напряжения от изменения напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения не должна превышать $\pm(0,0001 U_{уст} + 0,005)$ В для всех результатов измерений.

5.6.4 Определение нестабильности выходного тока в режиме стабилизации тока от изменения напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения.

Проверка производится с помощью вольтметром В7-40 на измерительном резисторе R_{II} при значениях выходных токов, равных 10% и максимальном и максимальном выходном напряжении.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 4.

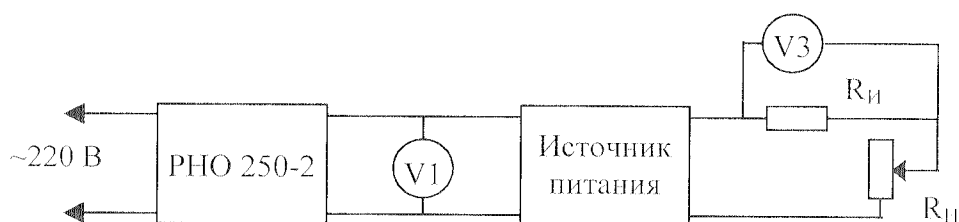


Рис. 4. Структурная схема измерения нестабильности выходного тока от изменения напряжения питающей сети и мощности нагрузки в режиме стабилизации тока.

V1 – вольтметр напряжения питания Э533.

V3 – вольтметр для измерения нестабильности выходного тока В7-40.

R_H – реостат нагрузки РПС (6, 20 и 330 Ом.).

R_{II} – меры сопротивления (Р310 0,01 Ом кл. 0,02 для Б5.30/10; Р321 0,1 Ом кл. 0,01 для Б5.30/3 и Р321 1,0 Ом кл. 0,01 для Б5.120/0,75).

Установить регуляторами выходного напряжения источника питания максимальное значение.

Установить регуляторами выходного тока источника питания максимальное значение. Установить реостатом нагрузки значение тока равное максимальному.

Поочередно установить регуляторами выходного тока источника питания по встроенному индикатору значения 10% и максимальное:

Точка поверки, %	Значение тока, А/напряжения, В для источников питания		
	Б5.30/10	Б5.30/3	Б5.120
10	1/30	0,3/30	0,075/120
максимальное	10/30	3/30	0,75/120

Плавно изменить напряжение питающей сети с помощью автотрансформатора РНО 250-2 от номинального до $+10\%$, затем от номинального до минус 10% .

Измерение нестабильности выходного тока производить через 1 мин. после установки напряжения питающей сети.

Нестабильности выходного тока от изменения напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ от номинального значения не должна превышать $\pm(0,0006 I_{уст} + 0,004)$ А для всех результатов измерений.

5.6.5 Определение нестабильности выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения от изменения мощности нагрузки.

Проверка производится вольтметром В7-40 при значении выходного напряжения равном максимальному и изменении мощности нагрузки от 6 до 90 Вт (максимальной для Б5.30/3 и Б5.120/0,75), от 6 до 90 Вт и от 90 Вт до 300 Вт (максимальной для Б5.30/10).

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 3.

Установить регуляторами выходного тока источника питания максимальное значение.

Установить регуляторами выходного напряжения источника питания по встроенному цифровому индикатору максимальное значение.

Установить реостатом нагрузки ток, соответствующий значению мощности на нагрузке равному 6 Вт:

Точка поверки, Вт	Значение напряжения, В/тока, А для источников питания		
	Б5.30/10	Б5.30/3	Б5.120
6	30/0,2	30/0,2	120/0,05
90	30/3	-	-
максимальная	30/10	30/3	120/0,75

Плавно изменить ток нагрузки по встроенному цифровому индикатору с помощью реостата нагрузки до выходной мощности 90 Вт (максимальной для Б5.30/3 и Б5.120/0,75), затем до 300 Вт для Б5.30/10.

Измерение нестабильности выходного напряжения производить через 1 мин. после установки мощности 90 Вт и максимальной.

Нестабильность выходного напряжения не должна превышать $\pm(0,0001 U_{уст} + 0,003)$ В при изменении мощности нагрузки от 6 Вт до 90 Вт и $\pm(0,0001 U_{уст} + 0,005)$ В при изменении мощности нагрузки от 90 Вт до 300 Вт.

5.6.6 Определение нестабильности выходного тока в режиме стабилизации тока от изменения напряжения на нагрузке.

Поверка производится с помощью вольтметром В7-40 на измерительном резисторе $R_{и}$ при значении выходного тока равном 50 % максимального и изменении значения выходного напряжения от максимального до минимального.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 4.

Установить регуляторами выходного напряжения источника питания максимальное значение.

Установить регуляторами выходного тока источника питания максимальное значение. Установить реостатом нагрузки максимальное значение тока.

Регуляторами выходного тока источника питания по встроенному цифровому индикатору установить значение тока 50 % максимального:

Точка поверки по напряжению	Значение напряжения, В/тока, А для источников питания		
	Б5.30/10	Б5.30/3	Б5.120
максимальная	30/5,0	30/1,5	120/0,38
минимальная (без выхода из режима стабилизации тока)	мин./5,0	мин./1,5	мин./0,38

Регуляторами выходного напряжения источника питания по встроенному цифровому индикатору изменить значение напряжение от максимального до минимального без выхода из режима стабилизации тока.

Измерение нестабильности выходного тока производить через 1 мин. после установки выходного напряжения.

Нестабильности выходного тока от изменения выходного напряжения не должна превышать $\pm(0,0006 I_{уст} + 0,004)$ А.

5.6.7 Определение пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения.

Поверка производится вольтметром В3-57 при значении выходного напряжения равном максимальному и мощности нагрузки равной 90 Вт и максимальной.

ПРИМЕЧАНИЕ. При проверке пульсаций выходного напряжения и тока необходимо минимизировать влияние помех на результаты измерений. Для этого необходимо применять измерительный шнур с минимальной индуктивностью общего провода (менее 0,1 мкГн), минимизировать площади контуров измерительных цепей, не проводить

измерения вблизи источников электромагнитных излучений (телевизор, монитор компьютера, радиопередающие устройства и т.п.).

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 5.

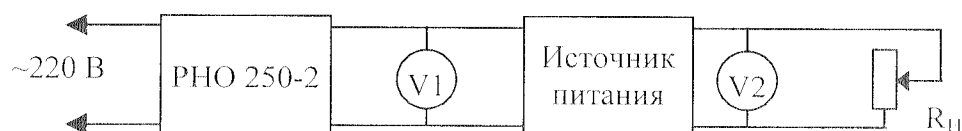


Рис. 5. Структурная схема измерения пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения.

V1 – вольтметр напряжения питания Э533.

V2 – вольтметр для измерения пульсации выходного напряжения В3-57.

R_н – реостат нагрузки РПС (4,5 Ом – 4 шт, 33 Ом, 345 Ом, 2200 Ом).

Установить регуляторами выходного напряжения источника питания максимальное значение.

Установить регуляторами выходного тока источника питания максимальное значение.

Установить реостатом нагрузки ток, соответствующий значению мощности на нагрузке равному 60 Вт:

Точка поверки, Вт	Значение напряжения, В/тока, А для источников питания		
	Б5.30/10	Б5.30/3	Б5.120
90	30/3,0	30/3,0	120/0,75
300	30/10	-	-

Плавно изменить ток нагрузки по встроенному цифровому индикатору с помощью реостата нагрузки до максимального значения.

Измерение пульсации выходного напряжения производить через 1 мин. после установки тока нагрузки.

Пульсации выходного напряжения в режиме стабилизации напряжения не должны превышать 0,5 мВ для мощности нагрузки 90 Вт и 1 мВ для 300 Вт.

5.6.8 Определение пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока.

Поверка производится вольтметром В3-57 при мощности нагрузки 90 Вт для Б5.30/3 и Б5.120/0,75, 90 Вт и 300 Вт для Б5.30/10.

Структурная схема соединения приборов приведена на рис. 6.

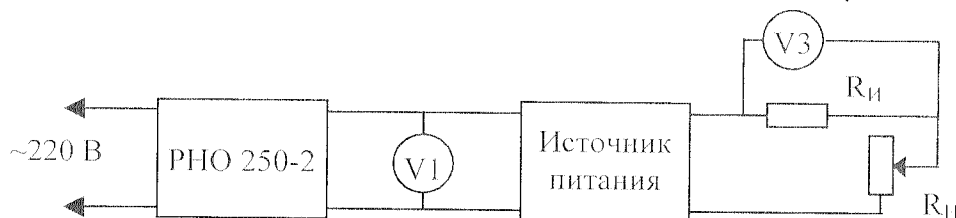


Рис. 6. Структурная схема измерения пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока.

V1 – вольтметр напряжения питания Э533.

V3 – вольтметр для измерения нестабильности выходного тока В3-57.

R_н – реостат нагрузки РПС (4,5 Ом – 4 шт, 33 Ом, 345 Ом, 2200 Ом).

R_и – меры сопротивления (Р310 0,01 Ом кл. 0,02 для Б5.30/10; Р321 0,1 Ом кл. 0,01 для Б5.30/3 и Р321 1,0 Ом кл. 0,01 для Б5.120/0,75).

Установить регуляторами выходного напряжения источника питания максимальное значение.

Установить регуляторами выходного тока источника питания максимальное значение. Установить реостатом нагрузки максимальное значение тока.

Регуляторами выходного напряжения источника питания по встроенному цифровому индикатору изменить значение напряжение от максимального до минимального без выхода из режима стабилизации тока:

Точка поверки, Вт	Значение напряжения, В/тока, А для источников питания		
	Б5.30/10	Б5.30/3	Б5.120
90	от 30 до мин./3	от 30 до мин./3	от 120 до мин./0,75
300	от 30 до мин./10	-	-

Измерение пульсации выходного тока производить через 1 мин. после установки выходного напряжения.

Пульсации выходного тока в режиме стабилизации тока не должны превышать 1 мА для мощности нагрузки до 90 Вт и 3 мА для мощности 300 Вт.

5.7 Оформление результатов поверки

При первичной поверке: положительные результаты поверки оформляют заверенной госповерителем отметкой в паспорте или в свидетельстве о поверке по форме приложения 1 ПР 50.2.006.

При периодической поверке: положительные результаты поверки оформляют в свидетельстве о поверке по форме приложения 1 ПР 50.2.006. Отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности по форме приложения 2 ПР 50.2.006.

Ведущий инженер по метрологии
Сергиево-Посадского филиала
ФГУ «Менделеевский ЦСМ»



В.А. Маслов