



ДИРА

Датчик – Индикатор Разряда АКБ

Михаил Алексеевич Кулигин, ООО «Бэттери Сервис Групп»

Коробов Леонид Львович, Центральный филиал ПАО «МегаФон»

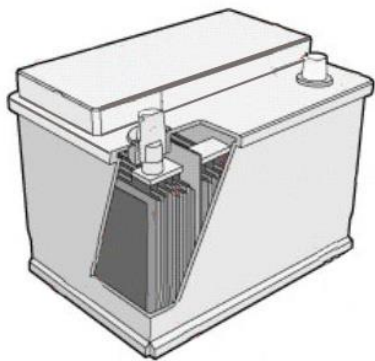
ДИРА-4 –
датчики
индикаторы
разряда
аккумулятора



Глубокий разряд аккумулятора:

Стандартный 12-ти вольтовый аккумулятор используемый в ЭПУ и ИБП, состоит из 6-ти гальванических пар, каждая, напряжением по 2В и обладает напряжением 12В. (номинальное напряжение)

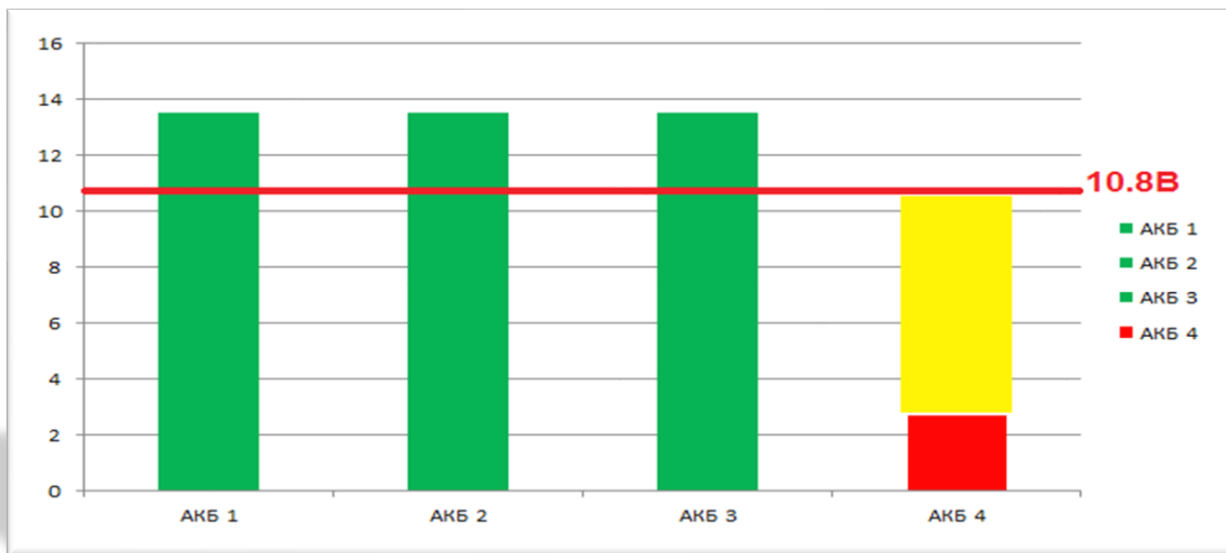
Максимально допустимый разряд АКБ до **1.8 В/эл**, что составляет **10.8В** (для некоторых АКБ и режимов разряда допустим разряд до 1.6В/эл, что составляет 9.6В)

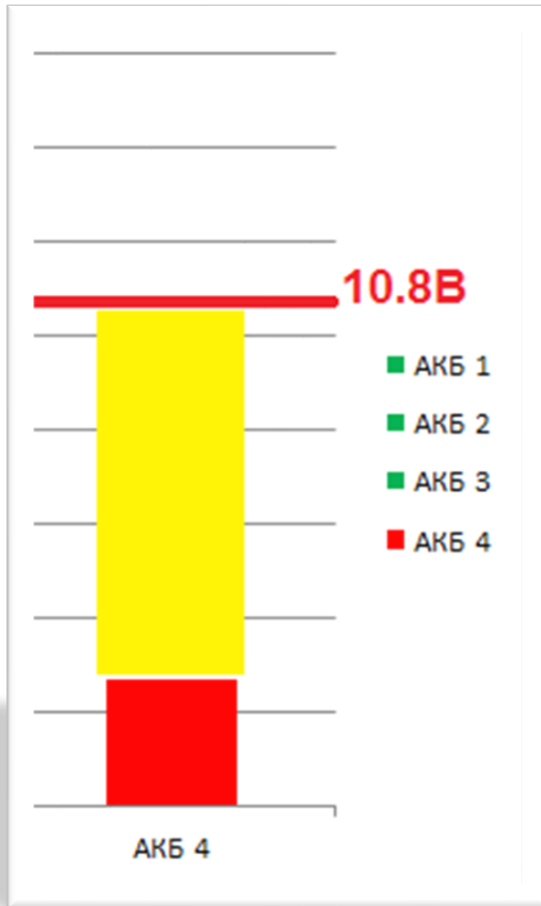


Таким образом, для стандартной ЭПУ, состоящей из 4-х аккумуляторов, общим напряжением 48В, критичным значением является **43.2В**, при котором произойдет отключение аккумуляторов от нагрузки. (для ИБП состоящим из 40 АКБ, порогом отключения АКБ будет 384В)

Разброс напряжений аккумуляторов в группе стандартного ЭПУ:

АКБ 1	АКБ 2	АКБ 3	АКБ 4	Общ
10,8	10,8	10,8	10,8	43,2
11	11	11	10,2	43,2
11,5	11,5	11,5	8,7	43,2
12	12	12	7,2	43,2
12,5	12,5	12,5	5,7	43,2
13	13	13	4,2	43,2
13,5	13,5	13,5	2,7	43,2





Прекрасно видно, что для того, чтобы в начале разряда напряжение группы АКБ опустилось до порогового уровня 43,2 В, необходимо чтобы на одном из аккумуляторов напряжение понизилось до 2,7В. А это значит, что любое напряжение на аккумуляторе в диапазоне от 2,7 до 10,8 В будет не чувствительным для настроек системы электропитания.

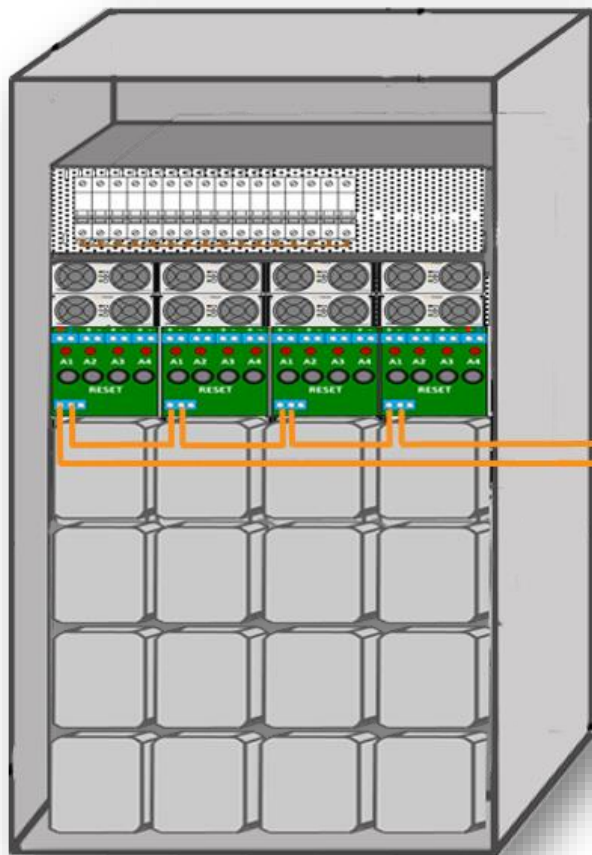


Именно поэтому и необходимо регламентировано проводить контрольные разряды аккумуляторных батарей с поэлементным контролем состояния.

А что делать в случае, если:

- Нет доступа к выводам аккумуляторов из-за конструкции шкафа?
- Кол-во объектов и АКБ большое, персонала нет, а на подрядчиков денег не дают.



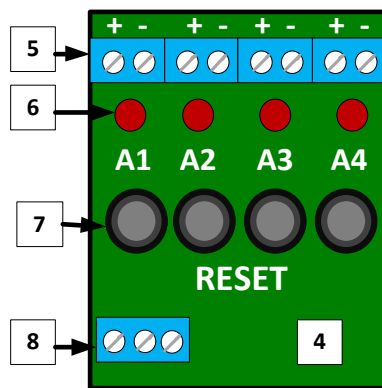
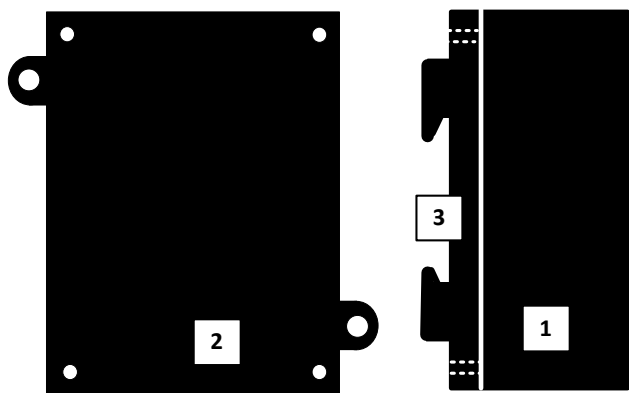


ДИРА-4
Многоразового действия –
для сокращения затрат

К системе
контроля

Многоразового действия – для мониторинга объектов связи и ИБП

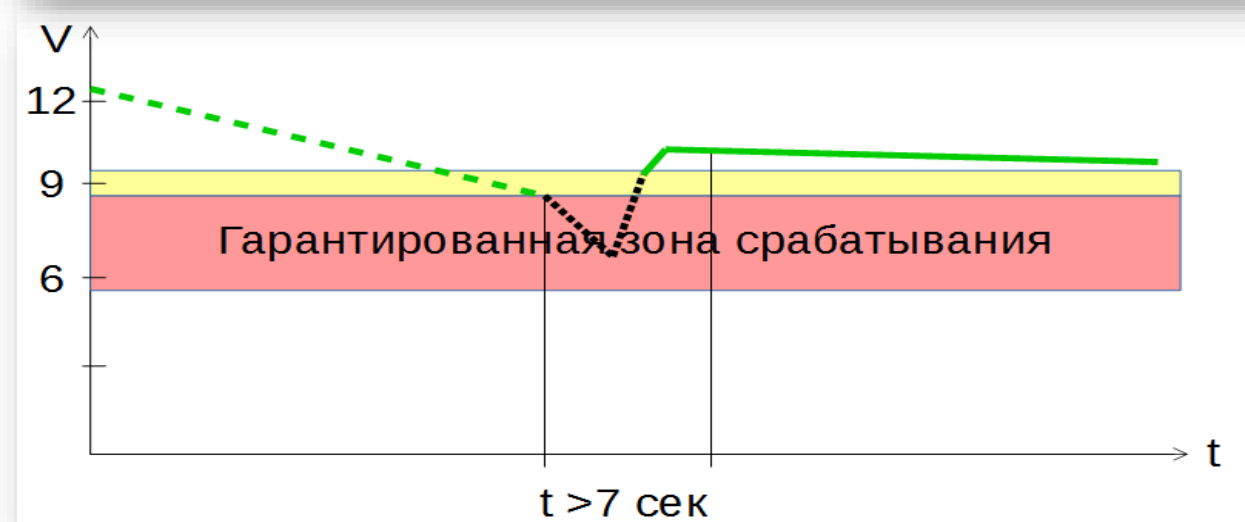
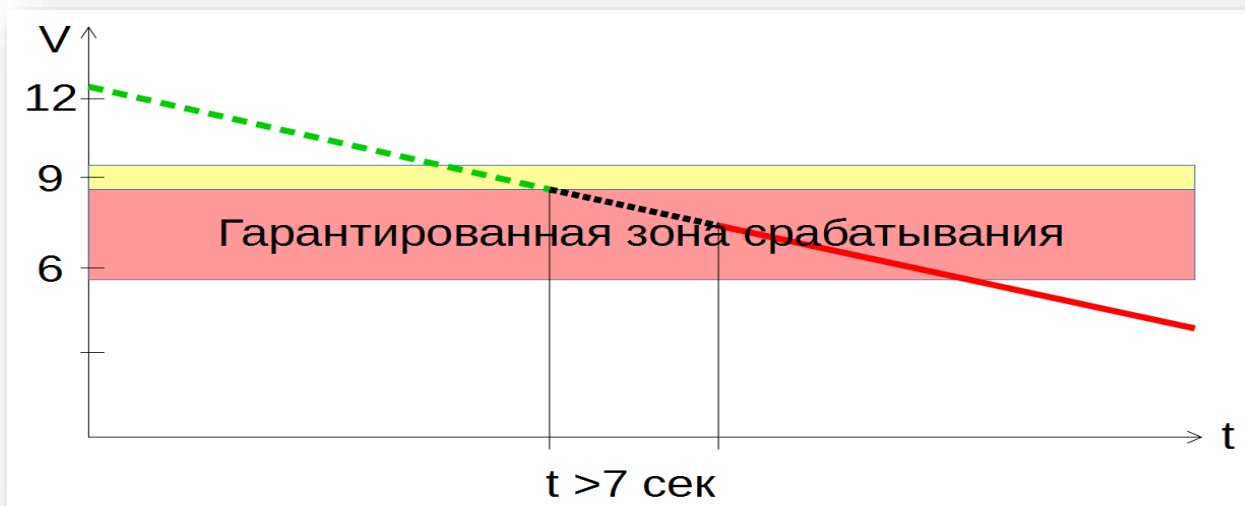
Предназначен для фиксации разряда аккумуляторов 12 В ниже напряжения 9 В. Один датчик контролирует 4 аккумулятора. Аккумулятор, напряжение на котором упало ниже 9В индицируется светодиодом и сигнал (переключение «сухих контактов») выдается в систему контроля.



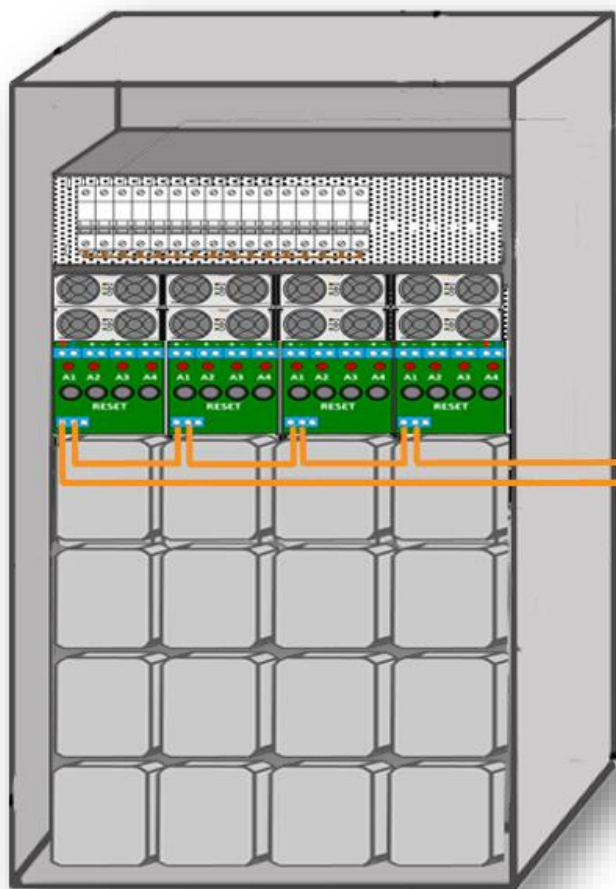
Конструкция:

корпус (1), сменное крепление для монтажа на поверхность (2); сменное крепление для монтажа на рейку DIN (3); крышка/печатная плата (4); клеммы для подключения аккумуляторов (5); светодиоды «разряд» (6); гнезда для выполнения сброса (7); клемма для подключения системы контроля (8).

Регистрация данных

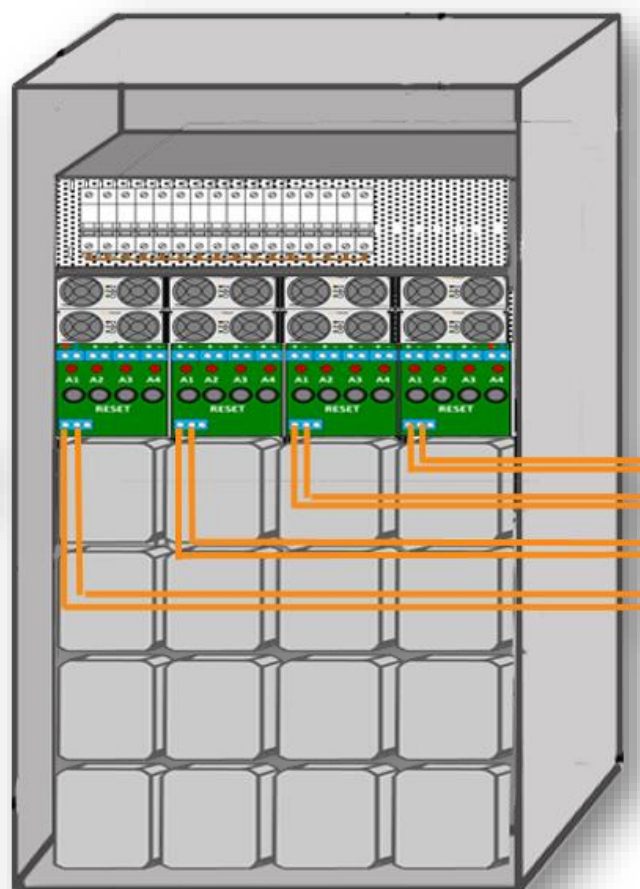


Варианты подключения сигнализации №1



К системе
контроля

Варианты подключения сигнализации №2



К системе
контроля

Области применения:



- 12В АКБ систем ЭПУ,
устанавливаемые на базовых
станциях и коммутаторах
- 12В АКБ систем ИБП,
устанавливаемых в
серверных, а также ЦОД
- 12В АКБ для ДГУ,
устанавливаемых на
необслуживаемых объектах



ДИРА-4 победитель конкурса инноваций 2015 года в
компании СУРГУТНЕФТЕГАЗ



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«СУРГУТНЕФТЕГАЗ»



Особенности эксплуатации стартерных аккумуляторных батарей для запуска двигателей дизель-генераторных установок на объектах связи.

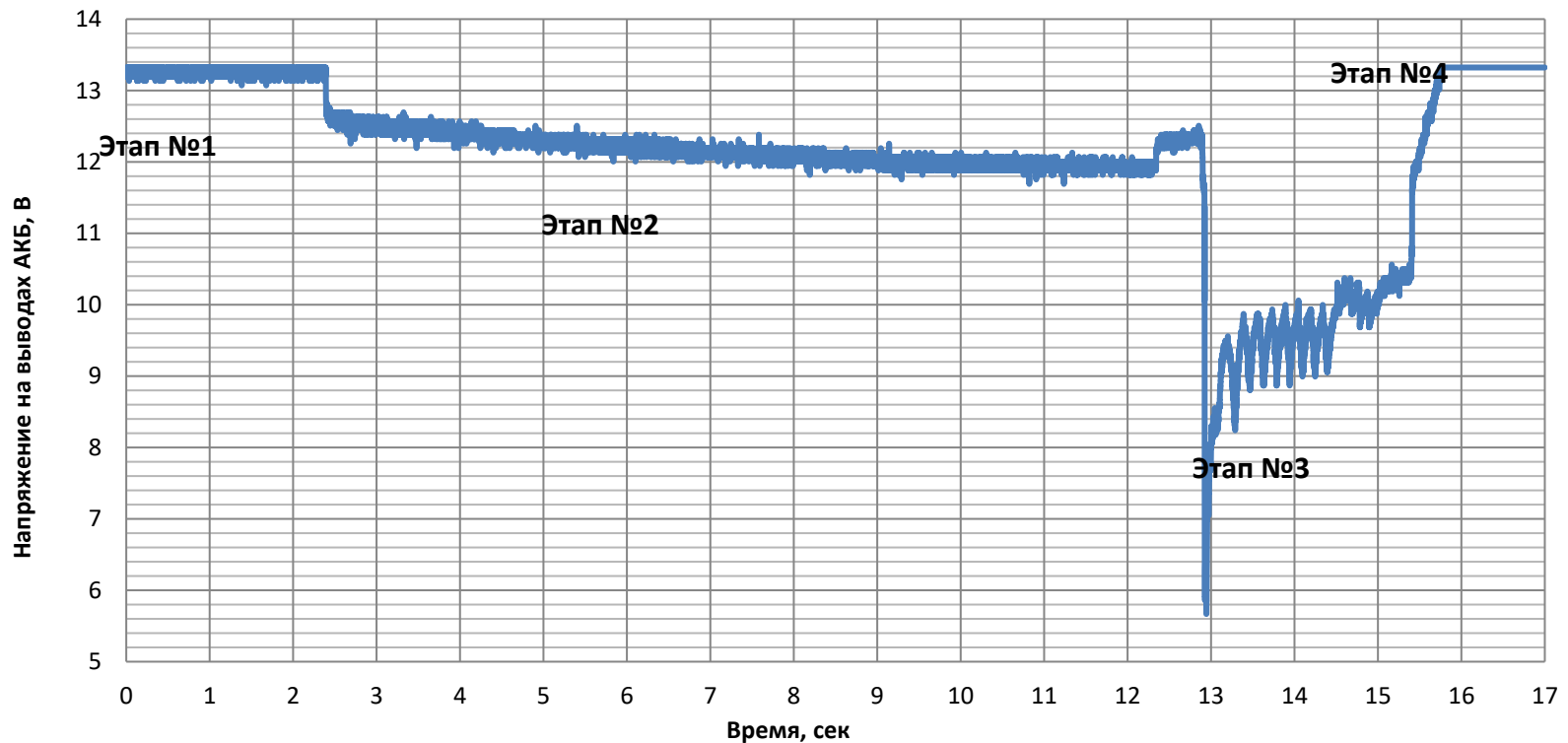
Опыт применения Датчиков-Индикаторов Разряда Аккумулятора (ДИРА-4) для обеспечения работоспособности ДГУ

Дизель-генераторные установки (ДГУ)

Основной функцией ДГУ является преобразование химической энергии дизельного топлива, сгораемого в цилиндрах двигателя, в электрическую энергию тока, вырабатываемого электрогенератором. В цилиндрах дизеля сгорает топливо, при его сгорании энергия топлива преобразуется в тепловую энергию газов, после этого тепловая энергия газов кривошипно-шатунным механизмом преобразуется в механическую энергию, которая передается на ротор электрогенератора, преобразующим механическую энергию ротора в электрическую энергию.



Общий вид графика изменения напряжения АКБ



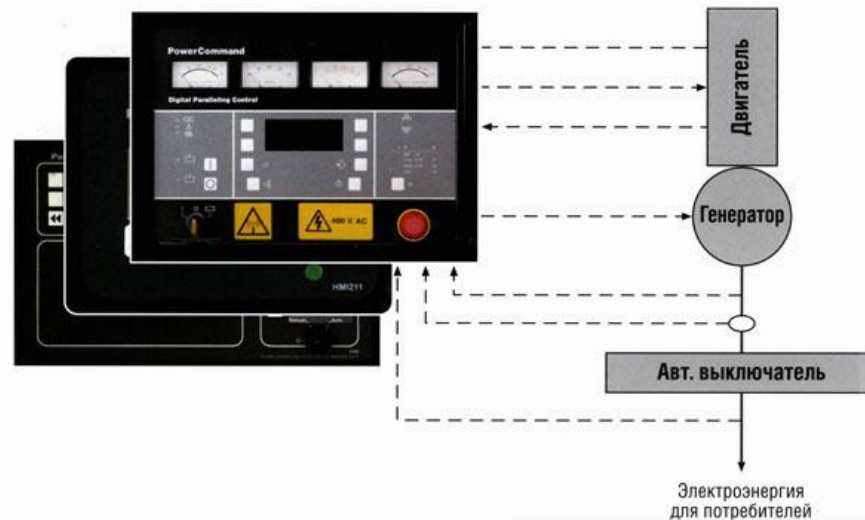
Этап №1: ДВС в покое, работает статическое зарядное устройство АКБ;

Этап №2: предпусковой прогрев камер сгорания при помощи свечей накаливания (применяется не всегда);

Этап №3: проворачивание коленчатого вала ДВС при помощи стартера (характерен кратковременный провал напряжения в момент срагивания механической системы с дальнейшим увеличением оборотов прокрутки и запуском);

Этап №4: ДВС в работе, питание потребителей борт-сети и заряд АКБ обеспечивает навесной генератор.

Условие успешного запуска ДГУ



Существует еще одно важное условие успешного запуска ДГУ. Для обеспечения работоспособности установки в момент запуска всё электрооборудование ДГУ должно гарантированно работать **в условиях пониженного напряжения**. Другими словами, во время запуска величина напряжения на выводах аккумулятора не должна быть ниже минимального рабочего напряжения электронного и электрического оборудования ДГУ, а длительность провала ниже минимального рабочего напряжения не должна превышать допустимой для этого оборудования.



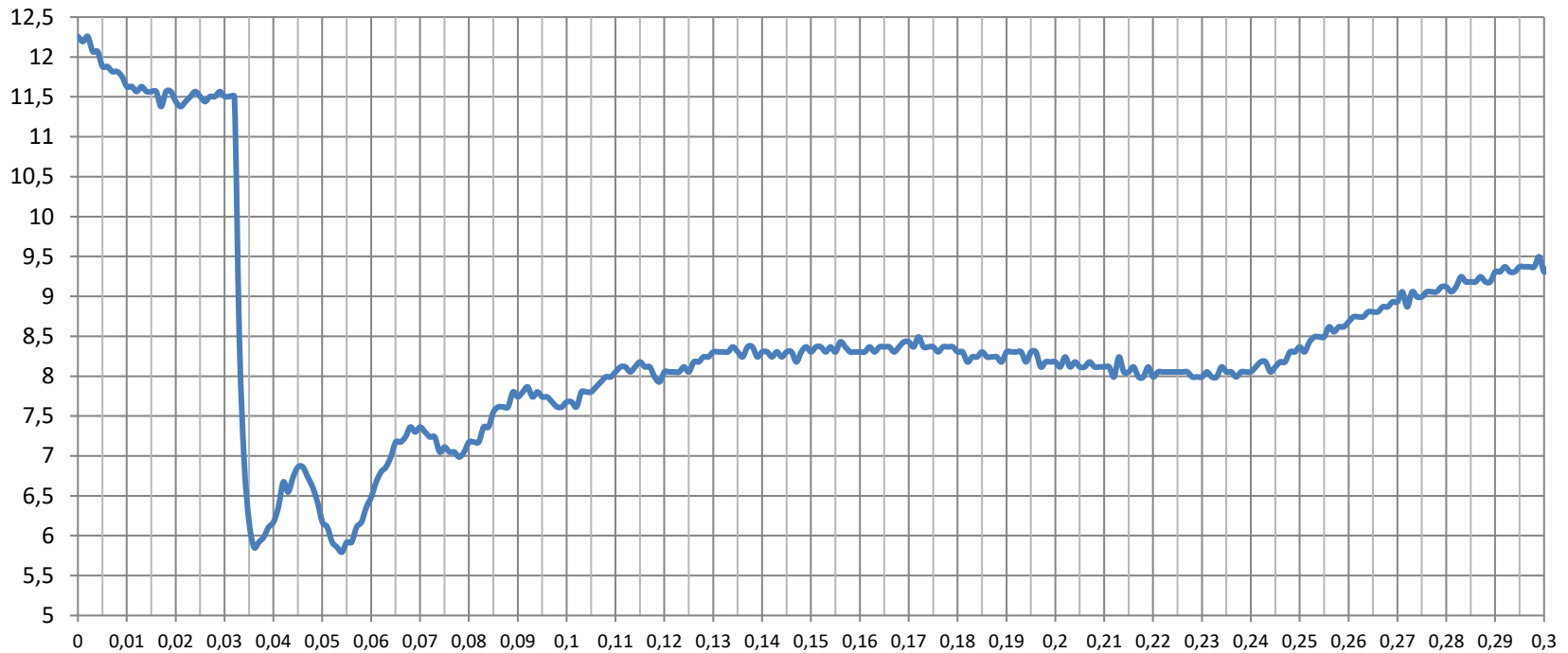
Анализ документации различных типов ДГУ, находящихся в эксплуатации ЦФ ПАО «МегаФон»

1. Показал, что минимальное напряжение питания, при котором панель управления остается работоспособной, составляет **=8 В**.
2. Большинство панелей управления способны выдерживать **провалы напряжения при прокрутке до 0 В в течение примерно 50 мс**.
3. GSM-модемы, применяемые для удаленного мониторинга и управления, поддерживают работоспособность от **=8 В**.

При этом ключевым моментом является длительность провалов напряжения на выводах аккумуляторов.

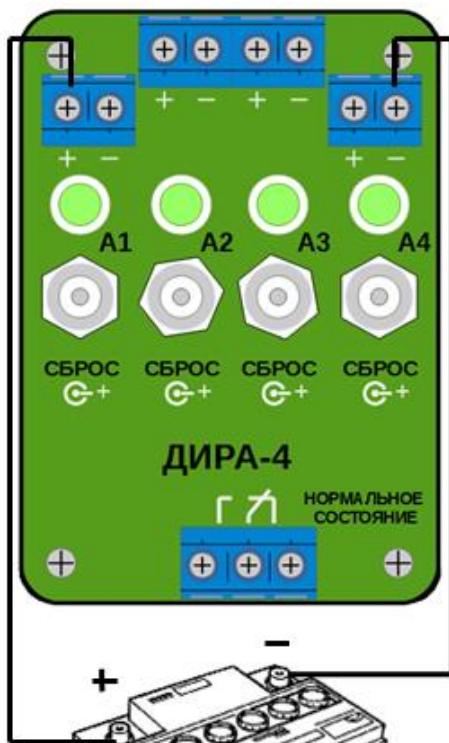


Напряжение на выводах стартерной АКБ при запуске ДГУ INMESOL AL-022



Осциллографом зафиксирован уровень напряжения и длительность провалов, при котором панель управления отключалась. На основе полученных данных после реальных запусков выявлено, что при нахождении напряжения ниже уровня 8 В в течение 77 мс ДГУ **не запускается**.

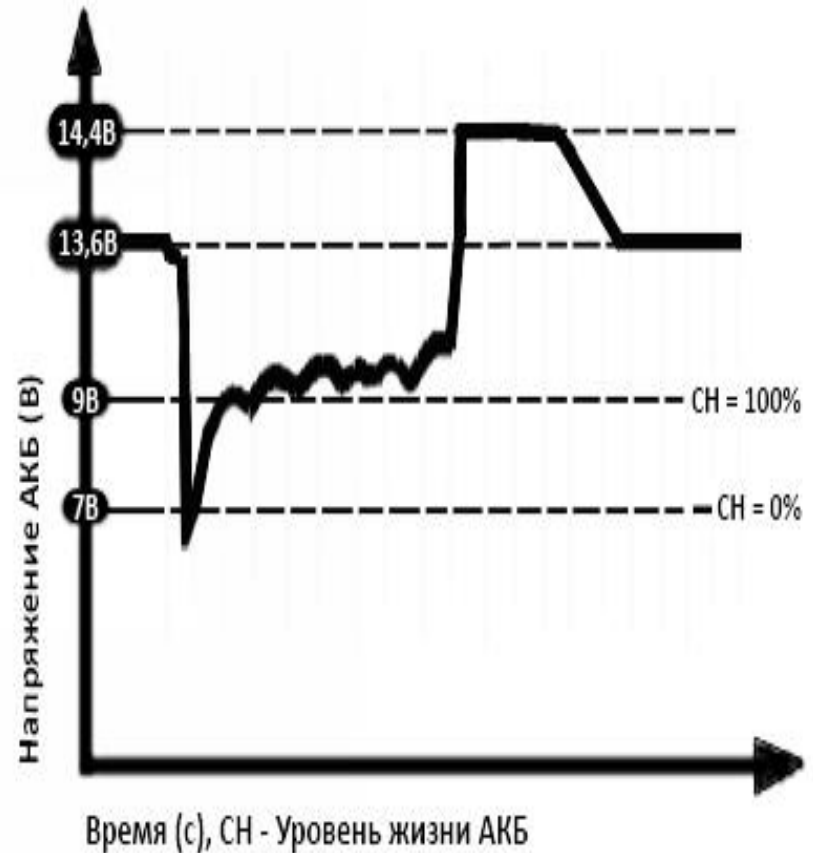
Настройки ДИРА-4 для ДГУ



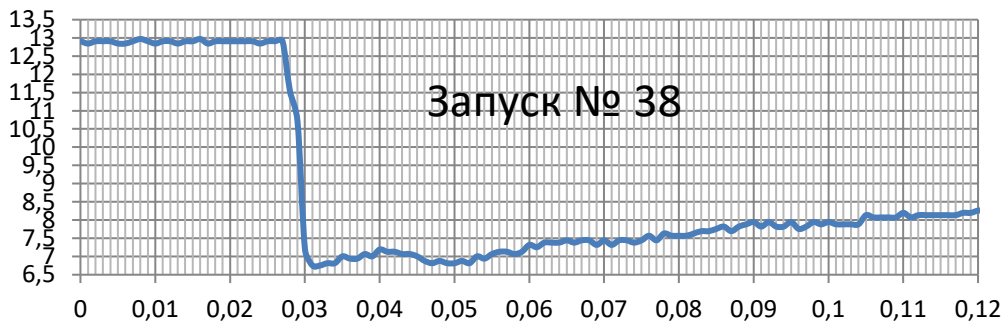
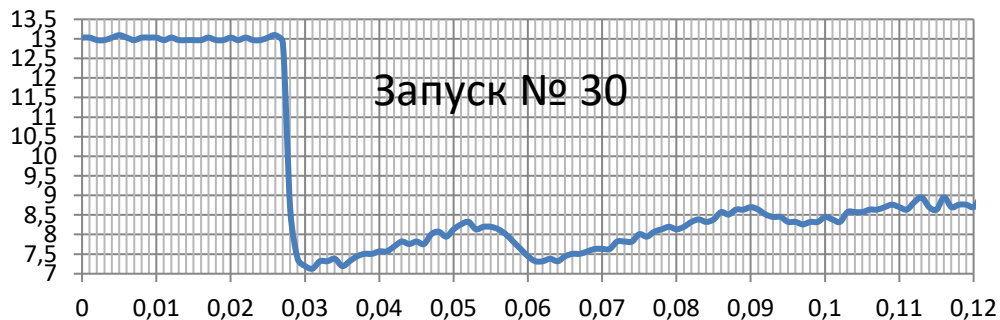
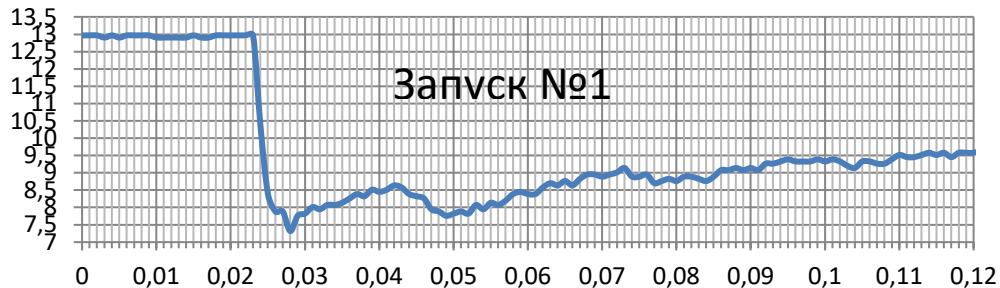


Принцип работы ДИРА для стартерных АКБ

Устройство измеряет напряжение на АКБ при запуске двигателя (P1-P3). По мере старения аккумуляторной батареи напряжение (P3) снижается. Если напряжение достигает порога в 4В для 12В батарей, то аккумулятор считается неисправным, хотя он еще позволяет запускать двигатель при нормальных условиях эксплуатации. В случае понижения температуры, запуск двигателя не гарантирован.



Испытания



№ пуска	Срабатывание измерительного канала ДИРА-4 выделено серым				
	Канал с уставкой X, Вольт	"9,0 В"	"8,5 В"	"8,0 В"	"7,5 В"
		Время, в течение которого $U < U_{уст.}$, сек			
1	ДИРА №1	0,0475	0,014	0,0055	0,001
	ДИРА №2	0,0475	0,014	0,0055	0,001
	ДИРА №3	0,0475	0,014	0,0055	0,001
14	ДИРА №1	0,0488	0,015	0,0063	0
	ДИРА №2	0,0488	0,015	0,0063	0
	ДИРА №3	0,0488	0,015	0,0063	0
15	ДИРА №1	0,0235	0,0155	0,0063	0
	ДИРА №2	0,0235	0,0155	0,0063	0
	ДИРА №3	0,0235	0,0155	0,0063	0
30	ДИРА №1	>0,12	0,0575	0,0187	0,009
	ДИРА №2	>0,12	0,0575	0,0187	0,009
	ДИРА №3	>0,12	0,0575	0,0187	0,009
34	ДИРА №1	>0,12	0,0785	0,025	0,014
	ДИРА №2	>0,12	0,0785	0,025	0,014
	ДИРА №3	>0,12	0,0785	0,025	0,014

Выводы

Из полученных данных сделаны выводы,

1. Скорость срабатывания измерительных каналов ДИРА-4 при запуске ДГУ более чем достаточна для фиксации и выдачи сигнала о достижении заданного уровня напряжения на выводах аккумуляторной батареи.
2. В качестве сигнала **о предаварийном состоянии** стартерной АКБ на ДГУ стоит принять **провал напряжения до уровня 7,5 В и ниже длительностью более 20 мс.**
3. При провалах с такими параметрами ДИРА-4 гарантировано срабатывает в **течение 16-20 мс.** Провал ниже 7,5 В длительностью 16-20 мс **гарантированно не приведет** к перезагрузке панели управления, запуск ДГУ будет успешным, но аварийный сигнал будет выдан и останется активным при любых условиях вплоть до момента ручного «сброса». Обслуживающему персоналу необходимо оперативно отреагировать и разобраться в причинах неисправности АКБ.



КОНТАКТЫ

Battery Service

Адрес: 125190, г. Москва, ул. Флотская д. 7, к. 1, п. 11

Тел: +7 (499) 404-22-43

Сайт: www.batteryservice.ru