

## ИНТЕРФЕЙС ZDR И ЗАКАЗНОЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ВНЕШНЕЙ РЕГУЛИРОВКИ ОБОРОТОВ ДВИГАТЕЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ TGA

1.	Область применения	2
2.	Используемые обозначения и сокращения	2
3.	Соответствующие директивы и стандарты	3
4.	Адреса для получения компетентной информации	3
5.	Общие указания по использованию интерфейса ZDR с блоком KSM	3
6.	Указания по настройке блока KSM	4
6.1.	Основные настройки при регулировке оборотов для систем отбора мощности	4
6.2.	Возможности настройки блока KSM	4
7.	Интерфейс шины A-CAN	7
7.1	Общие положения	7
7.2	Настройка шины A-CAN	7
7.3	Передаваемые на шину A-CAN данные о состоянии компонентов автомобиля	7
7.4	Возможные запросы к KSM, передаваемые по шине A-CAN	7
7.5	Сообщения, посылаемые на шину A-CAN	8
7.6	Сообщения, принимаемые с шины A-CAN	17
7.7	Обработка KSM/FFR информации, поступающей посредством сообщения KSMA	19
8.	Описание контактов и схема подключения	20
9.	Исполнение интерфейса и место его установки	27
10.	Примеры схем подключения	29

## 1. Область применения

Данное описание может быть использовано всеми производителями кузовных работ, использующими «внешнее управление оборотами двигателя» грузовиков MAN. Описанный в настоящем документе интерфейс расширяет возможности серийного «интерфейса ZDR с компьютером FFR» и дополняет его рядом новых функций. Описанный в настоящем документе вариант интерфейса предназначен для автомобилей модельного ряда «Trucknology® Generation» (TG).

## 2. Используемые обозначения и сокращения

При описании назначения контактов используются следующие специальные обозначения и сокращения.

Термин/сокращение	Пояснение
A-CAN	Шина CAN для кузовной надстройки
ВЫКЛ.	Выключение функции FGR/FGB/ZDR
DBG	Ограничение частоты вращения
DE	Цифровой вход
ЭМС	Электромагнитная совместимость
FFR	Компьютер управления автомобилем
FGR/FGB/ZDR	Круиз-контроль/ограничение скорости движения/регулирование частоты вращения двигателя
Положение N	Нейтраль коробки передач
HGB	Ограничение максимальной скорости
HP	Начало обозначения АКП фирмы ZF: HP...
KSM	Устанавливаемый по заказу блок управления
K3	Короткое замыкание
LED	Светодиод
M3135	Производственный норматив MAN (M+4-значный номер)
MAN-cats II	Диагностический тестер, используемый на сервисных предприятиях MAN
MBG	Ограничение крутящего момента
MEMORY	Восстановление функции, записанной в памяти
NA	Отбор мощности
PIN	Контакт разъема
Передача R	Передача заднего хода
SET-	Замедление, или уменьшение числа оборотов
SET+	Ускорение, или увеличение числа оборотов
БУ	Блок управления
T-CAN	Шина CAN трансмиссии
+U <sub>BAT</sub>	Напряжение на плюсовой клемме АКБ
-U <sub>BAT</sub>	Напряжение на минусовой клемме АКБ
ZDR	Регулирование/регулятор частоты вращения двигателя для привода оборудования надстройки

### 3. Соответствующие директивы и стандарты

- Все руководства по кузовным работам для грузовиков и седельных тягачей, действующие в настоящее время, в особенности материалы, содержащиеся в документах «Электрооборудование» и «Trucknology Generation»; включая все дополнения, предназначенные для производителей кузовных работ;
- справочник по нагрузочным характеристикам реле для грузовиков MAN;
- производственный норматив MAN M 3285 (ЭМС) и директива ЕС 72/245/EWG, включая 95/54/EWG;
- производственный норматив MAN M 3135 (электрическая проводка);
- DIN 40 050;
- DIN 40 839, части 1, 3 и 4;
- DIN 57 879, часть 3;
- VDE 0879, часть 3;
- VG 95 370 — 95 377;
- MIL-STO 461 и 462;
- ISO 11898-24V;
- SAE J1939/ff.

### 4. Адреса для получения компетентной информации

Источники для получения компетентной информации указаны во всех руководящих материалах MAN, относящихся к оборудованию кузовных надстроек для грузовиков. Обращаться по адресу:

MAN Nutzfahrzeuge AG / Отдел TDB (Факс: +49 089 1580 4264)  
Postfach 50 06 20  
D-80976 München

### 5. Общие указания по использованию интерфейса ZDR с блоком KSM

- Этот интерфейс не содержится в базовой комплектации автомобиля и должен заказываться отдельно.
- Желаемые параметры блока управления KSM, такие, как ограничение частоты вращения, ограничение крутящего момента и т. п., необходимо указать в заявке на приобретение продукции MAN для проведения программирования в заводских условиях.
- Наличие такой опции как «устройство пуска и остановки двигателя» не связано с интерфейсом ZDR, и она должна быть заказана отдельно.
- Проводка для подключения внешнего пульта управления (пуск и остановка двигателя) находится в скрученном состоянии в задней части рамы.
- Опция «блокировка заднего хода у автомобилей-мусоровозов» также не входит в число функций данного интерфейса и должна быть заказана отдельно.
- При подключении интерфейса необходимо проявлять повышенное внимание, поскольку при этом происходит серьёзное вмешательство в бортовую сеть и коммутацию электронного оборудования.
- Разрешается использовать только такую электропроводку, которая соответствует требованиям производственного норматива MAN M 3135.
- Для коммутации наружных цепей следует использовать только такие реле, которые соответствуют требованиям справочника по нагрузочным характеристикам реле MAN.
- Необходимо обеспечить надлежащий обжим контактов с учетом требований производителя данных контактов.
- Наружные пульта управления надстроек должны соответствовать классу защиты IP69K в соответствии со стандартом DIN 40 050 и, кроме того, должны быть защищены от постороннего вмешательства.
- Питание (+U<sub>БАТ</sub>) агрегатов и узлов управления надстройки должно осуществляться посредством отдельной защищенной проводки. Снятие +12 В только с одной из батарей не допускается.
- Для подключения к массе должен использоваться отдельный кабель, подключенный к общей точке на опоре двигателя (запрещается использовать в качестве проводника для подключения к массе раму автомобиля!).
- Массовые проводники от различных наружных устройств не должны соединяться между собой.
- Проводка для подключения интерфейса должна быть отделена от силовых цепей управления агрегатов надстройки.
- При подключении наружных устройств должны выполняться требования производственного норматива MAN M 3285, касающиеся систем грузовых автомобилей. Так, например, радиотехническое оборудование, используемое для дистанционного управления, не должно влиять на функционирование систем автомобиля.
- Примеры подключения, приводимые MAN для наглядности, не являются в строгом смысле указаниями по проведению монтажа. Ответственность за исправное функционирование интерфейса несет тот, кто осуществляет подключение к нему.

## 6. Указания по настройке блока KSM

### 6.1. Основные настройки при регулировке оборотов для систем отбора мощности

- Настройка отдельных режимов ZDR производится в FFR. Посредством серийного интерфейса ZDR (FFR) отдельные настройки могут производиться снаружи автомобиля.
- Возможности настройки параметров FFR и описание выводов «интерфейса ZDR с FFR» приведены в документе «Интерфейс ZDR компьютера управления автомобилем для внешней регулировки частоты вращения двигателя у моделей TG».
- «ZDR-интерфейс с KSM» дает возможность использовать снаружи автомобиля известные по пульту управления круиз-контролем функции «SET+», «SET-», «MEMORY» и «ВЫКЛ.».
- Кроме того, активировав ограничитель числа оборотов, можно задать другие значения оборотов.

### 6.2. Возможности настройки блока KSM

В блоке KSM с помощью системы MAN-cats II могут быть установлены настройки следующих функций.

- Ограничение частоты вращения двигателя:

При использовании соответствующих контактов DBG (X1997/конт. 1 и 2) автоматически устанавливается заданное ограничение частоты вращения.

- Ограничение крутящего момента двигателя:

При использовании соответствующих контактов MBG (X1997/конт. 3 и 4) устанавливается заданное ограничение крутящего момента.

- Частота вращения двигателя:

Частота импульсов (количество импульсов за один оборот двигателя) и пороговая частота выдачи прямоугольных сигналов (скважность 50/50) также могут быть запрограммированы.

- Цифровые входы интерфейса ZDR.

Параметризация возможна, если установлена поддержка входов (SET+/-, MEMORY и ВЫКЛ.). Если такая поддержка для этих входов установлена, то соответствующие установки шины A-CAN игнорируются. Если такая поддержка отсутствует, то используется установка шины A-CAN, а возможность подключения цифровых входов игнорируется.

- Интерфейс шины A-CAN.

Возможности настройки см. в главе 7.2.

Распознавание ошибок для следующих выходов управляющих сигналов:

- Выходы High-side:
  - стояночный тормоз (разъем X1997/контакт 5)
  - рабочие тормоза (разъем X1997/контакт 6),
  - задняя передача (разъем X1997/контакт 7),
  - сцепление (разъем X1997/контакт 8),
  - контрольная лампа (разъем X1997/контакт 10),
  - предупредительный сигнал о низком уровне топлива в баке (разъем X1997/контакт 11),
  - готовность к работе (разъем X1997/контакт 12),
- Выход Low-side:
  - нейтраль КП (разъем X1997/контакт 9).

При распознавании ошибок возможны следующие варианты.

- Ошибки не распознаются
  - ⇒ выход управляющего сигнала не контролируется.
- Ошибки распознаются
  - ⇒ контроль выключателя High-side:
    - сигнал на высоком уровне (high): контролируется короткое замыкание на массу;
    - сигнал на низком уровне (low): контролируется короткое замыкание на  $+U_{\text{БАТ}}$  и обрыв проводки;
  - ⇒ контроль выключателя low-side:
    - сигнал на высоком уровне (high): контролируется короткое замыкание на массу и обрыв проводки;
    - сигнал на низком уровне (low): контролируется короткое замыкание на  $+U_{\text{БАТ}}$
- С распознаванием ошибок и тестовыми импульсами («расширенный контроль ошибок»)
  - ⇒ тестовые импульсы следуют при старте системы KSM (примерно в течение 3-х секунд после подключения клеммы 15).

При старте системы контролируется короткое замыкание на  $+U_{\text{БАТ}}$ , замыкание на массу и обрыв проводки, а затем следует контроль ошибок в зависимости от версии выхода управляющего сигнала.

⇒ Тестовые импульсы.

Независимо от версии выхода управляющего сигнала, после подключения клеммы 15 контролируется короткое замыкание на  $+U_{\text{БАТ}}$ , замыкание на массу и обрыв проводки.

Условие для распознавания ошибок:

нагрузка на выходе high-side не превышает 400  $\Omega$ , а на выходе low-side не превышает 2000  $\Omega$ .

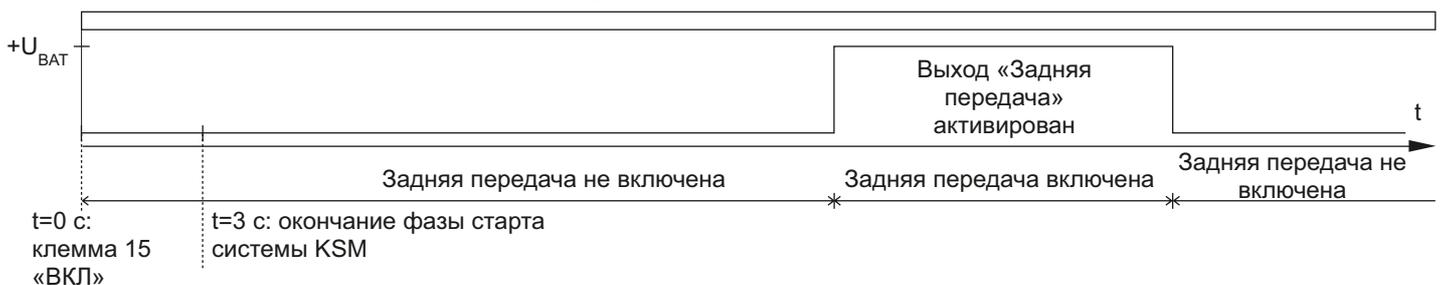
Примечание:

при активировании распознавания ошибок глубина диагностики узлов, подключенных к «ZDR-интерфейсу с KSM», значительно возрастает, и благодаря этому растет надежность и работоспособность автомобиля.

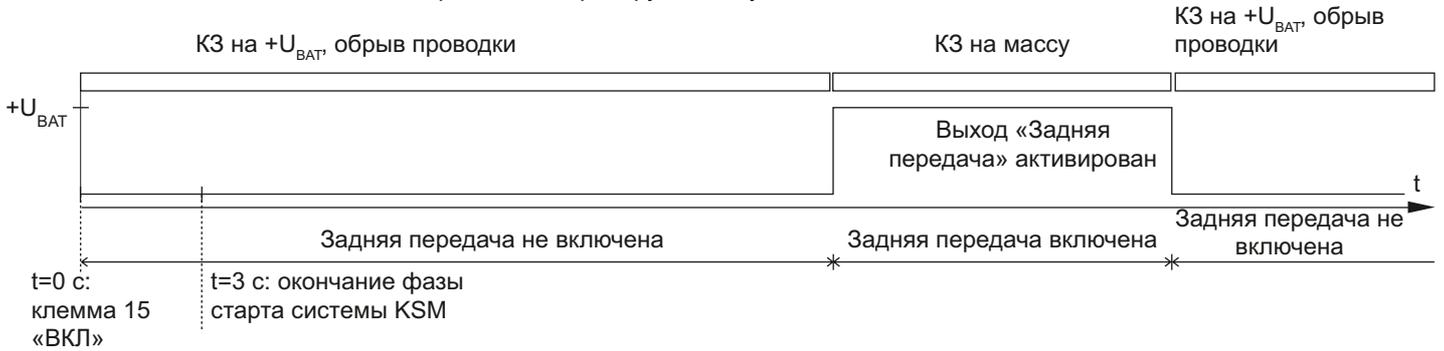
Распознавание ошибок при различных настройках на примере выхода управляющего сигнала «задняя передача».

- Выход не поддерживается (нагрузка подключена).  
Распознавание ошибок не активировано.

Ошибки (КЗ на массу, КЗ на  $+U_{\text{БАТ}}$ , обрыв проводки) не распознаются

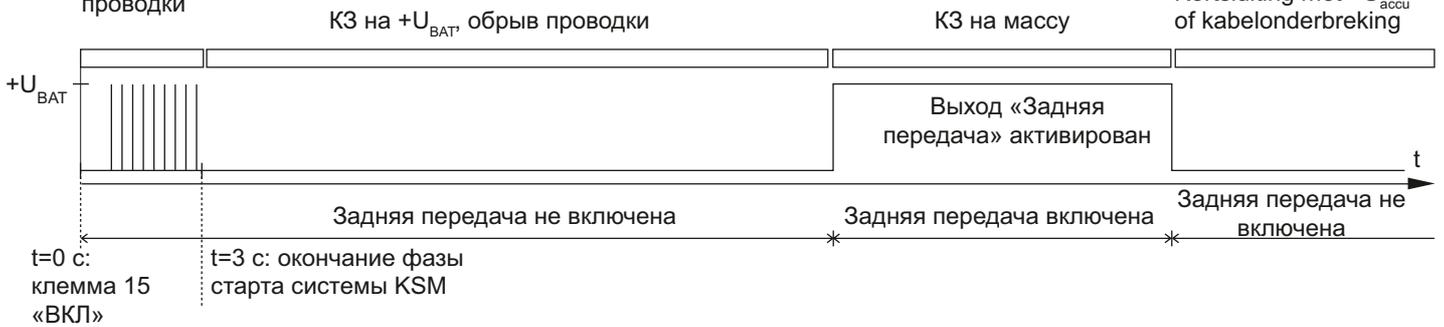


- Выход поддерживается (нагрузка должна быть подключена).  
Распознавание ошибок активировано: контролируется текущее состояние выхода.



- Выход поддерживается (нагрузка должна быть подключена).  
Распознавание ошибок активировано: контролируется текущее состояние выхода, тестовые импульсы выдаются только в фазе старта системы блока управления KSM (для выходов high-side — контроль КЗ на массу; для выходов low-side — контроль КЗ на  $U_{BAT}$ ).

КЗ на массу, КЗ на  $+U_{BAT}$  обрыв проводки



- Выход поддерживается (нагрузка должна быть подключена).  
Распознавание ошибок активировано: контролируется текущее состояние выхода, тестовые импульсы следуют периодически (непрерывный контроль КЗ на массу для выключателей high-side и контроль КЗ на  $U_{BAT}$  для выключателей low-side).

КЗ на массу, КЗ на  $+U_{BAT}$  обрыв проводки



Примечание:

длительность каждого тестового импульса составляет примерно 1 мс, а период следования около 300 мс.

Внимание.

Выходы управляющих сигналов KSM активируются посредством сообщений, направляемых в KSM по шине T-CAN.

При отсутствии сообщения по шине CAN соответствующий сигнальный выход KSM переключается в определенное состояние:

выключатель High-side: low,  
выключатель Low-side: high.

## 7. Интерфейс шины A-CAN

### 7.1. Общие положения

Для связи с шиной CAN кузовной надстройки предусмотрен высокоскоростной CAN-интерфейс, соответствующий стандарту ISO 11898-24V и спецификации 2.0B. Скорость передачи данных составляет 250 кбит/с. У автомобилей MAN шина A-CAN гальванически изолирована для защиты ее элементов от внешних воздействий и помех. Выходное сопротивление установлено на уровне 120 Ом, имеется фильтрующий дроссель. Линия передачи данных шины CAN выполнена в виде витой пары (№ детали MAN: 07.08132.4384). Проводка от интерфейса к блоку управления в кузовной надстройке должна быть выполнена, по соображениям ЭМС, как можно более коротким отрезком витой пары (см. ISO 11898-24V). Для этой цели MAN рекомендует использовать проводку с номером MAN 07.08132.4384 (FLRY-2x0,75-B-28-or-bror). Шина A-CAN MAN формируется исходя из положений стандарта SAE J1939/ff. Идентификационные номера, приводимые в скобках, взяты из стандарта SAE J1939/71 «VEHICLE APPLICATION LAYER».

### 7.2. Настройка шины A-CAN

Каждое сообщение, которое KSM получает по шине T-CAN, пересылается также на шину A-CAN. Можно настроить шину A-CAN таким образом, что на нее не будут передаваться сообщения шины T-CAN. Можно установить такой режим, что каждое сообщение (KSMA), передаваемое на блок KSM с шины A-CAN электроники кузовной надстройки, будет либо игнорироваться, либо приниматься и обрабатываться. Пауза на приеме и, при необходимости, идентификация принимаемого сообщения также могут быть настроены соответствующим образом.

### 7.3. Передаваемые на шину A-CAN данные о состоянии компонентов автомобиля

В зависимости от исполнения автомобиля и настройки KSM посредством шины A-CAN электроника кузовной надстройки может получать следующие данные.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Трансмиссия разомкнута/включена</li> <li>• Частота вращения выходного вала КП</li> <li>• Частота вращения первичного вала КП</li> <li>• Пробуксовка сцепления</li> <li>• Выбранная передача</li> <li>• Текущее передаточное число КП</li> <li>• Текущая/последняя передача</li> <li>• Передача включена</li> <li>• КП в нейтральном положении</li> <li>• Запрос/активация NA1</li> <li>• Запрос/активация NA2</li> <li>• Включение стояночного тормоза</li> <li>• Скорость автомобиля</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Нажатие на педаль сцепления</li> <li>• Нажатие на педаль тормоза</li> <li>• ABS активна/не активна</li> <li>• Положение педали тормоза</li> <li>• Передача заднего хода включена/не включена</li> <li>• Крутящий момент двигателя/ количество впрыскиваемого топлива</li> <li>• Частота вращения двигателя</li> <li>• Полное нажатие на педаль акселератора (режим Kickdown)</li> <li>• Режим холостого хода</li> <li>• Коэффициент использования двигателя по мощности</li> <li>• Положение педали акселератора</li> <li>• Давление масла в двигателе</li> <li>• Температура охлаждающей жидкости</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Температура топлива</li> <li>• Температура масла в двигателе</li> <li>• Давление воздуха в системе стояночного тормоза и/или в магистрали для прицепа</li> <li>• Контур тормозной системы (1) и (2)</li> <li>• Давление воздуха для дополнительного оборудования и оснащения</li> <li>• Атмосферное давление</li> <li>• Температура наружного воздуха</li> <li>• Время/Дата (GMT = «General Mean Time»)</li> <li>• Общий пробег</li> <li>• Состояние счетчика суточного пробега</li> </ul>
---	--	---

### 7.4. Возможные запросы к KSM, передаваемые по шине A-CAN

KSM может принимать через шину A-CAN для последующей обработки в FFR следующие запросы:

<ul style="list-style-type: none"> <li>• запрос крутящего момента/ограничение крутящего момента;</li> <li>• запрос частоты вращения двигателя/ ограничение частоты вращения;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• запрос режима ZDR — S, 1–7;</li> <li>• запрос на управление ZDR (SET+/-, MEM, ВЫКЛ.);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ограничение максимальной скорости;</li> <li>• внешний пуск/остановка двигателя (в настоящее время [2/01] доступна только функция остановки двигателя!).</li> </ul>
---	---	---

## 7.5 Сообщения, посылаемые на шину A-CAN

KSM может формировать и отправлять на шину A-CAN следующие сообщения.

ETC1: Electronic Transmission Controller #1 (3.3.5 = глава стандарта SAE J1939/ff)

0CF00203

Интервал повторения передачи	Длина данных	Формат единицы данных протокола (PDU format)	Определенная единица данных протокола (PDU specific)	Приоритет по умолчанию	Порядковый номер группы параметров	Идентификатор
10 мс	8 Байтс	240	2	3	0x00F002	0x0CF00203

Байт	Бит	Описание			
1	(от 8 до 3)	XX (информация несущественная для производителя кузовных работ)			
	2 и 1	Статус трансмиссии [driveline_engaged] (3.2.2.6)			
		00	Трансмиссия разомкнута		
		01	Трансмиссия включена		
		10	Ошибка		
	11	Сигнал недоступен			
2 и 3	---	Частота вращения выходного вала КП [output_speed_TCU] (3.2.1.14)			
		об/мин на бит = 0,125	Начало отсчета [об/мин] = 0	Диапазон [об/мин] = от 0 до 8031,875	
4	---	Пробуксовка сцепления [clutch_slip] (3.2.1.20)			
		% на бит = 0,4	Начало отсчета [%] = 0	Диапазон [%] = от 0 до 100	
5	---	XX			
6 и 7	---	Частота вращения первичного вала КП [input_speed] (3.2.5.55)			
		об/мин на бит = 0,125	Начало отсчета [об/мин] = 0	Диапазон [об/мин] = от 0 до 8031,875	
8	---	XX			

ETC2: Electronic Transmission Controller #2 (3.3.8)

18F00503

Интервал повторения передачи	Длина данных	Формат единицы данных протокола (PDU format)	Определенная единица данных протокола (PDU specific)	Приоритет по умолчанию	Порядковый номер группы параметров	Идентификатор
100 мс	8 Байтс	240	5	6	0x00F005	0x18F00503

Байт	Бит	Описание			
1	---	Гekoзи versnelling [selected_gear] (3.2.1.23)			
2 и 3	---	Текущее передаточное число			
		0,001 на бит	Начало отсчета = 0	Диапазон = 0 ... 64,255	
4	---	Текущая/последняя передача [current_gear] (3.1.2.22)			
(от 5 до 8)	---	XX			

Примечание:

Начало отсчета = -125	Диапазон = -125 ... 125
Положительные числа характеризуют движение в прямом направлении, отрицательные — движение задним ходом. Число «0» применяется для обозначения нейтрали КП, число «126» — для обозначения режима парковки (АКП)	

Интервал повторения передачи	Длина данных	Формат единицы данных протокола (PDU format)	Определенная единица данных протокола (PDU specific)	Приоритет по умолчанию	Порядковый номер группы параметров	Идентификатор
Через каждую секунду или при изменении статуса	8 Байтс	254	199	7	0x00FEC7	0x1CFEC703

Байт	Бит	Описание	
1 и 2	---	XX	
3	(от 8 до 5)	XX	
	4 и 3	Передача включена [shift_finger_status_1] (3.2.6.20)	
		00	Выкл.
		01	Вкл.
		10	Ошибка
		11	Сигнал недоступен
	2 и 1	Нейтраль КП (3.2.6.19)	
		00	Выкл.
		01	Вкл.
		10	Ошибка
	11	Сигнал недоступен	
(от 4 до 6)	---	XX	
7	8 и 7	Не определен	
	(от 6 до 4)	Статус механизма отбора мощности NA1 [PTO2_state]	
		0x1	Запрашивается
		01x	Включен
		1xx	Не определен
	(от 3 до 1)	Статус механизма отбора мощности NA2 [PTO1_state]	
		0x1	Запрашивается
		01x	Включен
	1xx	Не определен	
8	---	XX	

Примечание:

Статус механизма отбора мощности определяется не по стандарту SAE 1939/71.

Csveh\_speed: Круиз-контроль/скорость автомобиля (3.3.31)

18FEF100

Интервал повторения передачи	Длина данных	Формат единицы данных протокола (PDU format)	Определенная единица данных протокола (PDU specific)	Приоритет по умолчанию	Порядковый номер группы параметров	Идентификатор
100 мс	8 Байтс	254	241	6	0x00FEF1	0x18FEF100

Байт	Бит	Описание		
1	(от 8 до 5)	XX		
	4 и 3	Включение стояночного тормоза [park_brake_switch] (3.2.6.8)		
		00	Стояночный тормоз не включен	
		01	Стояночный тормоз включен	
		10	Ошибка	
	11	Сигнал недоступен		
	2 и 1	XX		
2 и 3	---	Скорость автомобиля [veh_speed_FFR] (3.2.1.12)		
		км/ч на бит = 1/256	Начало отсчета [км/ч] = 0	Диапазон [км/ч] = 0 ... 251
4	8 и 7	Нажатие педали сцепления [clutch_switch] (3.2.6.12)		
		00	Педал сцепления не нажата	
		01	Педал сцепления нажата	
		10	Ошибка	
	11	Сигнал недоступен		
	6 и 5	Нажатие педали тормоза [brake_switch] (3.2.6.11)		
		00	Педал тормоза не нажата	
		01	Педал тормоза нажата	
		10	Ошибка	
	11	Сигнал недоступен		
(от 4 до 1)	XX			
(от 5 до 8)	---	XX		

EBC1: Electronic Brake Controller #1 (3.3.4)

18F0010B

Интервал повторения передачи	Длина данных	Формат единицы данных протокола (PDU format)	Определенная единица данных протокола (PDU specific)	Приоритет по умолчанию	Порядковый номер группы параметров	Идентификатор
100 мс	8 Байтс	240	1	6	0x00F001	0x18F0010B

Байт	Бит	Описание		
1	8 и 7	XX		
	6 и 5	ABS активирована [ABS_active] (3.2.2.9)		
		00	ABS установлена, но не активирована	
		01	ABS активирована	
		10	Зарезервировано	
		11	Не реагировать	
	(от 4 до 1)		XX	
2	---	Положение педали тормоза [BP_position] (3.2.1.18)		
		0,4% на бит	Начало отсчета = 0%	Диапазон = 0% ... 100%
(от 3 до 8)	---	XX		

AUX\_STAT\_ZBR1: Auxiliary state I/O body controller #1

0x18FFA121

Интервал повторения передачи	Длина данных	Формат единицы данных протокола (PDU format)	Определенная единица данных протокола (PDU specific)	Приоритет по умолчанию	Порядковый номер группы параметров	Идентификатор
Через одну секунду или при изменении статуса	8 Байтс	255	161/A1 <sub>hex</sub>	6	0x00FFA1	0x18FFA121

Байт	Бит	Описание	
1	8 и 7	Передача заднего хода (при механической КП)	
		00	Выкл.
		01	Вкл.
		10	Ошибка
		11	Сигнал недоступен
	6 и 5	Информация о слишком низком уровне топлива в текущем баке	
		00	Выкл.
		01	Вкл.
		10	Ошибка
		11	Сигнал недоступен
(от 4 до 1)		XX	
2	(от 8 до 3)		XX
	2 и 1	Аварийное отключение	
		00	Выкл.
		01	Вкл.
		10	Ошибка
		11	Сигнал недоступен
(от 3 до 8)	--	XX	

## EEC1: Electronic engine controller #1 (3.3.7)

OCF00400

Интервал повторения передачи	Длина данных	Формат единицы данных протокола (PDU format)	Определенная единица данных протокола (PDU specific)	Приоритет по умолчанию	Порядковый номер группы параметров	Идентификатор
FFR посылает EEC1 каждые 10 мс, SAE — каждые 12–50 мс	8 Байтс	240	4	3	0x00F004	0x00F00400

Байт	Бит	Описание			
1 и 2	---	XX			
3	---	Крутящий момент двигателя/цикловая подача [act_eng_torque] (3.2.1.5)			
		1% на бит	Начало отсчета [%] = -125	Диапазон = -125% ... 125%	
4 и 5	---	Частота вращения двигателя [engine_speed] (3.2.1.9)			
		0,125 об/мин на бит	Начало отсчета [об/мин] = 0	Диапазон [об/мин] = 0 ... 8031,875	
(от 6 до 8)	---	XX			

## EEC2: Electronic engine controller #2 (3.3.6)

OCF00300

Интервал повторения передачи	Длина данных	Формат единицы данных протокола (PDU format)	Определенная единица данных протокола (PDU specific)	Приоритет по умолчанию	Порядковый номер группы параметров	Идентификатор
50 мс	8 Байтс	240	3	3	0x00F003	0x00F00300

Байт	Бит	Описание			
1	(от 8 до 5)	Не определен			
	4 bis3	Режим Kickdown (полное нажатие педали акселератора) [AP_kickdown_sw] (3.2.2.5)			
		00	Режим Kickdown не активирован		
		01	Режим Kickdown активирован		
		10	Ошибка		
	2 и 1	11	Сигнал недоступен		
		Режим холостого хода [AP_low_idle_sw] (3.2.2.4)			
		00	Педаль не в положении холостого хода		
		01	Педаль в положении холостого хода		
		10	Ошибка		
11		Сигнал недоступен			
2	---	Положение педали акселератора [AP_position] (3.2.1.8)			
		0,4% на бит	Начало отсчета [%] = 0	Диапазон = 0% ... 100%	
3	---	Степень использования двигателя по мощности [load_curr_speed] (3.2.1.7)			
		1% на бит	Начало отсчета [%] = 0	Диапазон = 0% ... 100%	
(от 4 до 8)	---	XX			

## EngFlui\_LevPre: Engine fluid level/pressure (3.3.29)

18FEEF00

Интервал повторения передачи	Длина данных	Формат единицы данных протокола (PDU format)	Определенная единица данных протокола (PDU specific)	Приоритет по умолчанию	Порядковый номер группы параметров	Идентификатор
500 мс	8 Байтс	254	239	6	0x00FEEF	0x00FEEF00

Байт	Бит	Описание				
(от 1 до 3)	---	XX				
4	---	Давление масла [eng_oil_press] (3.2.5.28)				
		40 мбар на бит	Начало отсчета [мбар] = 0	Диапазон [бар]= 0 ... 10		
(от 5 до 8)	---	XX				

## Eng\_Temp: Engine Temperature (3.3.28)

18FEEE00

Интервал повторения передачи	Длина данных	Формат единицы данных протокола (PDU format)	Определенная единица данных протокола (PDU specific)	Приоритет по умолчанию	Порядковый номер группы параметров	Идентификатор
1 с	8 Байтс	254	238	6	0x00FEEE	0x00FEEE00

Байт	Бит	Описание				
1	---	Температура охлаждающей жидкости [eng_cool_temp] (3.2.5.5)				
		1 °C на бит	Начало отсчета [°C] = -40	Диапазон = -40 °C ... 210 °C		
2	---	Температура топлива [fuel_temp] (3.2.5.14)				
		1 °C на бит	Начало отсчета [°C] = -40	Диапазон = -40 °C ... 210 °C		
3 и 4	---	Температура моторного масла [eng_oil_temp] (3.2.5.15)				
		0,03125 °C на бит	Начало отсчета [°C] = -273 °C	Диапазон = -273°C ... 1735°C		
(от 5 до 8)	---	XX				

ECAM1:Supply pressure 3.3.75 (ECAM1)

18FEAE30

Интервал повторения передачи	Длина данных	Формат единицы данных протокола (PDU format)	Определенная единица данных протокола (PDU specific)	Приоритет по умолчанию	Порядковый номер группы параметров	Идентификатор
1 s	8 Байтс	254	174	6	65,198	0x18FEAE30

Байт	Бит	Описание
1	---	SAE: Давление воздуха (не используется MAN) [pneu_supply_press]
2	---	SAE: Давление воздуха в системе стояночного тормоза и/или в магистрали для прицепа (MAN: контур 3 {23}) [park_trailer_press]
3	---	SAE: Давление в рабочей тормозной системе, контур #1 (MAN: контур 1 {21}) [serv_brake_press1]
4	---	SAE: Давление в рабочей тормозной системе, контур #2 (MAN: контур 2 {22}) [serv_brake_press2]
5	---	SAE: Давление воздуха для дополнительного оборудования (MAN: контур 4 {24}) [aux_equip_press]
6	---	SAE: Давление в пневмоподвеске (MAN: предварительный контур)
(от 7 до 8)	---	XX

Примечание:

Байт 6 у MAN не используется для отображения давления воздуха в пневматической подвеске		
Расшифровка для байтов от 1 до 6		
80 мбар на бит	Начало отсчета [мбар] = 0	Диапазон [бар] = 0 ... 20

Amb\_Cond: Ambient conditions (3.3.35)

18FEF500

Интервал повторения передачи	Длина данных	Формат единицы данных протокола (PDU format)	Определенная единица данных протокола (PDU specific)	Приоритет по умолчанию	Порядковый номер группы параметров	Идентификатор
1 s	8 Байтс	254	245	6	0x00FEF5	0x00FEF500

Байт	Бит	Описание
1	---	Атмосферное давление [barometric_press] (3.2.5.43)
		5 мбар на бит   Начало отсчета [мбар] = 0   Диапазон [бар] = 0 ... 1,25
2 и 3	---	XX
4 и 5	---	Температура атмосферного воздуха [amb_air_temp] (3.2.5.12)
		0,03125 °C на бит   Начало отсчета [°C] = -273   Диапазон [°C] = -273 ... 1735
(от 6 до 8)	---	XX

Time\_Date: Time /Date (3.3.20)

18FEE6EE

Интервал повторения передачи	Длина данных	Формат единицы данных протокола (PDU format)	Определенная единица данных протокола (PDU specific)	Приоритет по умолчанию	Порядковый номер группы параметров	Идентификатор
1 s	8 Байтс	254	230	6	FF0A	18FEE6EE

Байт	Бит	Описание			
1	---	Секунды [seconds] (3.2.5.93)			
		0,25 с на бит	Начало отсчета [с] = 0	Диапазон [с] = 0 ... 59,75	
2	---	Минуты [minutes] (3.2.5.94)			
		1 мин на бит	Начало отсчета [мин] = 0	Диапазон [мин] = 0 ... 5	
3	---	Часы [hours] (3.2.5.110)			
		1 час на бит	Начало отсчета [ч] = 0	Диапазон [ч] = 0 ... 23	
4	---	Месяц [month] (3.2.5.112) <sup>1</sup>			
		1 месяц на бит	Начало отсчета [мес] = 0	Диапазон [мес] = 0 ... 12	
5	---	День [day] (3.2.5.111) <sup>2</sup>			
		0,25 дня на бит	Начало отсчета [дней] = 0	Диапазон [дней] = 0 ... 31,75	
6	---	Год [year] (3.2.5.113)			
		1 год на бит	Начало отсчета [год] = +1985	Диапазон [год] = 1985 ... 2235	
7	---	Отличие местного времени от GMT(минуты) (3.2.5.296)			
		1 мин на бит	Начало отсчета [мин] = -125	Диапазон [мин] = -59 ... +59	
8	---	Отличие местного времени от GMT(часы) (3.2.5.297)			
		1 час на бит	Начало отсчета [ч] = -125	Диапазон [ч] = -23 ... +23	

Примечания:

<sup>1</sup> Число «0» не используется. Число «1» соответствует месяцу «январь», число «2» — месяцу «февраль» и т. д.

<sup>2</sup> Число 0 не используется. Числа от 1 до 4 (0,25 дня/бит) соответствуют первому дню месяца, числа от 5 до 8 — второму дню месяца и т. д.

Veh\_dist: Vehicle Distance high resolution (3.3.54)

18FEC1EE

Интервал повторения передачи	Длина данных	Формат единицы данных протокола (PDU format)	Определенная единица данных протокола (PDU specific)	Приоритет по умолчанию	Порядковый номер группы параметров	Идентификатор
1 s	8 Байтс	254	193	6	FEC1	18FEC1EE

Байт	Бит	Описание			
(от 1 до 4)	---	Общий пробег в километрах [tot_veh_dist] (3.2.5.106)			
		5 м на бит	Начало отсчета [м] = 0	Диапазон [км] = 0 ... 21 055 406	
(от 5 до 8)	---	Счетчик суточного пробега [trip_distance] (3.2.5.107)			
		5 м на бит	Начало отсчета [м] = 0	Диапазон [км] = 0 ... 21 055 406	

## 7.6 Сообщения, принимаемые с шины A-CAN

Для передачи на FFR блок KSM может принимать с шины A-CAN следующие сообщения.

KSMA: Заказной блок управления — кузовная надстройка

0CEFFD55

Интервал повторения передачи	Длина данных	Формат единицы данных протокола (PDU format)	Определенная единица данных протокола (PDU specific)	Приоритет по умолчанию	Порядковый номер группы параметров	Идентификатор
10 мс	8 Байтс	1	адрес KSM = FD <sub>hex</sub>	3	Proprietary A: EF00	0C EF FD 55

Байт	Бит	Описание		
1	8 и 7	Не определен		
	6 и 5	Приоритет режима управления частотой вращения/крутящим моментом [ksma_оспр] (3.2.3.3) Не поддерживается		
	4 и 3	Параметры управления частотой вращения [ksma_rscс] (3.2.3.2) Не поддерживается		
	2 и 1	Режим обработки частоты вращения/крутящего момента [ksma_осм] (3.2.3.1)		
		00	Обработка отсутствует	
		01	Определение частоты вращения/ограничение крутящего момента	
		10	Определение крутящего момента/ограничение частоты вращения	
		11	Ограничение частоты вращения/крутящего момента	
2 и 3	---	Требуемая частота вращения/Ограничение частоты вращения [ksma_req_speed] (3.2.1.19)		
		0,125 об/мин на бит	Начало отсчета [об/мин] = 0	Диапазон [об/мин] = 0 ... 8031,875
4	---	Требуемый крутящий момент/Ограничение крутящего момента [ksma_req_torque] (3.2.1.15)		
		1% на бит	Начало отсчета [об/мин] = 0	Диапазон [км/ч] = 0 ... 250
5	---	Ограничение скорости движения [ksma_HGB]		
		1 км/ч на бит	Начало отсчета [%] = -125	Диапазон [%] = -125 ... 0
6		Управление ZDR [ksma_sw_status]		
		В соответствии с SAE J1939/ff		
	8 и 7	Клавиша Set+ круиз-контроля (3.2.6.17)		
	6 и 5	Память круиз-контроля (3.2.6.16)		
	4 и 3	Клавиша Set- круиз-контроля (3.2.6.15)		
	2 и 1	Выключатель круиз-контроля (3.2.6.14)		
		Для а/м MAN принято		
		00000000	Нейтраль	
		00000001	ВЫКЛ	
		00000100	Set -	
		00010000	Восстановление	
		01000000	Set +	
	10101010	Неисправность		

Байт	Бит	Описание	
7	(от 8 до 5)	Запрос режима ZDR [ZDR_mode_req]	
		0000	Режим S
		0001	Режим 1
		0010	Режим 2
		0011	Режим 3
		0100	Режим 4
		0101	Режим 5
		0110	Режим 6
		0111	Режим 7
		1000	Отключение ZDR
		1001	зарезервировано
		1010	зарезервировано
		1011	зарезервировано
		1100	зарезервировано
		1101	зарезервировано
		1110	зарезервировано
		1111	недоступен
	4 и 3	Остановка двигателя [ksma_MotorStop]	
		00	Запрос отсутствует
		01	Остановка двигателя
		10	Зарезервировано
		11	Не реагировать
	(от 2 до 1)	Запуск двигателя [ksma_MotorStart]	
		00	Запрос отсутствует
		01	Запуск двигателя
		10	Зарезервировано
		11	Не реагировать
8	---	XX	

## 7.7. Обработка KSM/FFR информации, поступающей посредством сообщения KSMA

Определяющее значение для обработки частоты вращения и крутящего момента имеет режим «Override control mode» (осм) сообщения KSMA (KSMA\_осм). Следующее описание (вариант 1-4) поясняет, как из KSMA\_осм генерируется соответствующий KSM1\_осм. KSM1 — это сообщение от KSM к FFR, передаваемое по шине T-CAN. По умолчанию FFR устанавливает осм=11 (Ограничение частоты вращения/крутящего момента) для сообщения KSM1. Обработка режимов осм=01 (Speed control) и осм=10 (torque control) сообщения KSM1 не активирована в FFR, однако при необходимости может быть включена в FFR.

1. KSMA\_осм=11 → KSM1\_осм=11 (Ограничение частоты вращения/крутящего момента).
  - Ограничения (KSMA) связаны с цифровыми входами (крутящий момент и частота вращения) таким образом, что для сообщения KSM1 используется наименьшая в данный момент величина.
  - Запрос ZDR S, 1-7 передается с помощью KSM1: активация в FFR в зависимости от установленных в FFR условий отключения.
  - Запрос функций управления ZDR (SET+/-, MEM, ВЫКЛ.) через KSMA или через цифровые входы KSM — в зависимости от настройки KSM — передается через KSM1: исполнение происходит в FFR.
2. KSMA\_осм=01 → KSM1\_осм=01 (Определение частоты вращения/ограничение крутящего момента).
  - Возможно определение требуемой частоты вращения, возможно ограничение частоты вращения в KSM1 с помощью цифровых входов ограничения частоты вращения KSM.
  - Ограничения крутящего момента (KSMA) связаны с цифровыми входами ограничения крутящего момента таким образом, что для сообщения KSM1 используется наименьшая в данный момент величина.
  - Запрос ZDR S, 1-7 передается с помощью KSM1:  
FFR в этом случае обрабатывает только условия отключения, которые установлены действующим режимом ZDR, а также стандартный набор параметров. При этом игнорируются установленные действующим режимом ZDR верхняя и нижняя границы частоты вращения, а также частота вращения, заданная в FFR.
3. KSMA\_осм=10 → KSM1\_осм=10 (Определение крутящего момента/ограничение частоты вращения).
  - Возможно определение требуемого крутящего момента, возможно ограничение крутящего момента в KSM1 с помощью цифровых входов ограничения крутящего момента KSM.
  - Ограничения частоты вращения (KSMA) связаны с цифровыми входами ограничения частоты вращения таким образом, что для сообщения KSM1 используется наименьшая в данный момент величина.
4. KSMA\_осм=00 → KSM1\_осм=11(Ограничение частоты вращения/крутящего момента).
  - Обработка и трансляция KSMA (байтов 2, 3, 4) не производится.
  - Возможно ограничение крутящего момента через цифровые входы ограничения крутящего момента в KSM.
  - Возможно ограничение частоты вращения через цифровые входы ограничения частоты вращения в KSM.
  - Запрос ZDR S, 1-7 передается с помощью KSM1:  
активация в FFR в зависимости от установленных в FFR условий отключения.
  - Запрос функции управления ZDR (SET+/-, MEM, ВЫКЛ.) через KSMA или через цифровые входы KSM — в зависимости от настройки KSM — передается через KSM1: исполнение происходит в FFR.

Обычно действуют следующие правила:

- выбор режима ZDR через шину CAN имеет приоритет перед подключением с помощью контактов ZDR в FFR;
- управление ZDR через шину CAN имеет приоритет перед управлением посредством пульта управления круиз-контроля;
- ограничения в KSM и FFR связаны таким образом, что для сообщения KSM1 используется наименьшая в данный момент величина;
- определяемые величины имеют установленные ограничения;
- если сообщению KSMA присвоен атрибут «не принимать» → KSM1\_осм=11.

Внимание!

Если задаваемая через шину A-CAN величина не может быть принята (например, если шина отключена или сообщение KSMA искажено), то в этом случае «старые» данные шины A-CAN не фиксируются (например: установленные к настоящему моменту ограничения больше не активны, т. е. не действуют).

## 8. Описание контактов и схема подключения

### DBG 1+3 (разъем X1997/контакт 1)

+U<sub>accu</sub> - вход управляющего сигнала для включения режимов ограничения частоты вращения 1 и 3.

Назначение.

Если на этот вход подать +U<sub>BAT</sub> (готовность к работе; разъем X1997/контакт 12), то будет включен программируемый с помощью MAN-cats II режим ограничения частоты вращения 1. Если напряжение +U<sub>BAT</sub> отключить, то установленный режим ограничения частоты вращения 1 снова будет отключен. Если одновременно на вход DBG 2+3 (разъем X1997/контакт 2) подать +U<sub>Bat</sub> (готовность к работе; разъем X1997, контакт 12), то будет включен программируемый с помощью MAN-cats II режим ограничения частоты вращения 3. Если напряжение +U<sub>BAT</sub> отключить от обоих входов, то установленный режим ограничения частоты вращения 3 снова будет отключен. Эта функция может быть использована в случае, когда нужно ограничить частоту вращения на более низком уровне, чем было установлено сначала.

Разблокировка функции:

сразу при подключении +U<sub>BAT</sub> (сигнал готовности к работе или клемма 15 FFR).

### DBG 2+3 (разъем X1997/контакт 2)

+U<sub>accu</sub> - вход управляющего сигнала для включения режимов ограничения частоты вращения 2 и 3.

Назначение.

Если на этот вход подать +U<sub>BAT</sub> (готовность к работе; разъем X1997/контакт 12), то будет включен программируемый с помощью MAN-cats II режим ограничения частоты вращения 2. Если напряжение +U<sub>BAT</sub> отключить, то установленный режим ограничения частоты вращения 2 снова будет отключен. Если одновременно на вход DBG 1+3 (разъем X1997/контакт 1) подать +U<sub>Bat</sub> (готовность к работе; разъем X1997, контакт 12), то будет включен программируемый с помощью MAN-cats II режим ограничения частоты вращения 3. Если напряжение +U<sub>BAT</sub> отключить от обоих входов, то установленный режим ограничения частоты вращения 3 снова будет отключен. Эта функция может быть использована в случае, когда нужно ограничить частоту вращения на более низком уровне, чем было установлено сначала.

Разблокировка функции:

сразу при подключении +U<sub>BAT</sub> (сигнал готовности к работе или клемма 15 FFR).

### MBG 1+3 (разъем X1997/контакт 3)

+U<sub>accu</sub> - вход управляющего сигнала для включения режимов ограничения крутящего момента 1 и 3.

Назначение.

Если на этот вход подать +U<sub>BAT</sub> (готовность к работе; разъем X1997/контакт 12), то будет включен программируемый с помощью MAN-cats II режим ограничения крутящего момента 1.

Если напряжение +U<sub>BAT</sub> отключить, то установленный режим ограничения крутящего момента 1 снова будет отключен.

Если одновременно на вход MBG 2+3 (разъем X1997/контакт 4) подать +U<sub>Bat</sub> (готовность к работе; разъем X1997, контакт 12), то будет включен программируемый с помощью MAN-cats II режим ограничения крутящего момента 3.

Если напряжение +U<sub>BAT</sub> отключить от обоих входов, то установленный режим ограничения крутящего момента 3 снова будет отключен. Эта функция может быть использована для того, чтобы защитить агрегаты, установленные в надстройке, от воздействия слишком высокого крутящего момента двигателя.

Разблокировка функции:

сразу при подключении +U<sub>BAT</sub> (сигнал готовности к работе или клемма 15 FFR).

### MBG 2+3 (разъем X1997/контакт 4)

+U<sub>accu</sub> - вход управляющего сигнала для включения режимов ограничения крутящего момента 2 и 3.

Назначение.

Если на этот вход подать +U<sub>BAT</sub> (готовность к работе; разъем X1997/контакт 12), то будет включен программируемый с помощью MAN-cats II режим ограничения крутящего момента 2.

Если напряжение  $+U_{\text{BAT}}$  отключить, установленный режим ограничения крутящего момента 2 снова будет отключен. Если одновременно на вход MBG 1+3 (разъем X1997/контакт 3) подать  $+U_{\text{Bat}}$  (готовность к работе; разъем X1997, контакт 12), то будет включен программируемый с помощью MAN-cats II режим ограничения крутящего момента 3. Если напряжение  $+U_{\text{BAT}}$  отключить от обоих входов, то установленный режим ограничения крутящего момента 3 снова будет отключен.

Эта функция может быть использована для того, чтобы защитить агрегаты, установленные в надстройке, от воздействия слишком высокого крутящего момента двигателя.

Разблокировка функции:  
сразу при подключении  $+U_{\text{BAT}}$  (сигнал готовности к работе или клемма 15 FFR).

#### **СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ (разъем X1997/контакт 5)**

$+U_{\text{accu}}$  - выход управляющего сигнала. При подключенной нагрузке и незадействованном стояночном тормозе устанавливается низкий уровень  $U_{\text{low}} < 2$  В.

Нагрузка:  
не более 500 мА.

Назначение.  
Информация о том, что стояночный тормоз включен. Используется при запуске какой-либо функции, чтобы исключить воздействие посторонних лиц на органы управления, расположенные за пределами кабины.

Внимание!  
Для того чтобы при подключенной нагрузке и активированном распознавании ошибок можно было с надежностью регистрировать КЗ и обрыв проводки, величина нагрузки не должна превышать 400  $\Omega$ .

#### **РАБОЧИЕ ТОРМОЗА (разъем X1997/контакт 6)**

$+U_{\text{accu}}$  - выход управляющего сигнала. При подключенной нагрузке и незадействованных рабочих тормозах устанавливается низкий уровень  $U_{\text{low}} < 2$  В.

Нагрузка:  
не более 500 мА.

Назначение.  
Информация о том, что используются рабочие тормоза. Используется при запуске какой-либо функции, чтобы исключить воздействие посторонних лиц на органы управления, расположенные за пределами кабины.

Внимание!  
Для того чтобы при подключенной нагрузке и активированном распознавании ошибок можно было с надежностью регистрировать КЗ и обрыв проводки, величина нагрузки не должна превышать 400  $\Omega$ .

### Передача заднего хода (разъем X1997/контакт 7)

+U<sub>accu</sub> -выход управляющего сигнала. При подключенной нагрузке и незадействованной задней передаче устанавливается низкий уровень U<sub>low</sub> <2 В.

Нагрузка:  
не более 500 мА.

Назначение.

Информация о том, что включена передача заднего хода. Используется, например, для переключения на более низкий уровень ограничения максимальной скорости (HGB2) при движении задним ходом или для блокировки заднего хода у автомобилей-мусоровозов.

Внимание!

Для того чтобы при подключенной нагрузке и активированном распознавании ошибок можно было с надежностью регистрировать КЗ и обрыв проводки, величина нагрузки не должна превышать 400 Ω .

### СЦЕПЛЕНИЕ (разъем X1997/контакт 8)

+U<sub>accu</sub> -выход управляющего сигнала. При подключенной нагрузке и незадействованном сцеплении устанавливается низкий уровень U<sub>low</sub> <2 В.

Нагрузка:  
не более 500 мА.

Назначение.

Информация о том, что используется сцепление. Используется при запуске функции, чтобы исключить воздействие посторонних лиц на органы управления, расположенные за пределами кабины.

Внимание!

Для того чтобы при подключенной нагрузке и активированном распознавании ошибок можно было с надежностью регистрировать КЗ и обрыв проводки, величина нагрузки не должна превышать 400 Ω .

### Нейтраль КП (разъем X1997/контакт 9)

-U<sub>accu</sub> -выход управляющего сигнала. При включенной передаче устанавливается высокий уровень (примерно +U<sub>Bat</sub>).

Нагрузка:  
не более 300 мА.

Назначение.

Информация о том, что КП находится в нейтральном положении. Используется для разблокировки функций, зависящих от нейтрального положения КП (ни одна из передач не включена).

Внимание!

Для того чтобы при подключенной нагрузке и активированном распознавании ошибок можно было с надежностью регистрировать КЗ и обрыв проводки, величина нагрузки не должна превышать 2 кОм. При активированном распознавании ошибок нагрузка должна быть подключена к клемме 15 FFR (разъем X1996/контакт 1). Использовать для этого контакт «готовность к работе» (разъем X1997/контакт 12) не разрешается! Если вместо клеммы 15 FFR использовать контакт «готовность к работе», то при включенном распознавании ошибок это приведет к регистрации ошибок во время старта системы (контроль ошибок активируется уже на этапе старта системы, а готовность к работе только после завершения фазы старта системы).

### КОНТРОЛЬНАЯ ЛАМПА (разъем X1997/контакт 10)

+U<sub>accu</sub> -выход управляющего сигнала. При подключенной нагрузке и при отсутствии ошибок в блоке управления KSM или в подключенной к нему периферии устанавливается низкий уровень U<sub>low</sub> <2 В.

Нагрузка:  
не более 600 мА.

Назначение.  
Информация о том, что в блоке управления KSM или в подключенной к нему периферии имеется неисправность.

Внимание!  
Для того чтобы при подключенной нагрузке и активированном распознавании ошибок можно было с надежностью регистрировать КЗ и обрыв проводки, величина нагрузки не должна превышать 400 Ω.  
В фазе старта системы блока управления примерно в течение примерно 3-х секунд выход активируется автоматически (тест ламп накаливания).

### ПРЕДУПРЕДИТЕЛЬНЫЙ СИГНАЛ О НИЗКОМ УРОВНЕ ТОПЛИВА В БАКЕ (разъем X1997/контакт 11)

+U<sub>accu</sub> -выход управляющего сигнала. При подключенной нагрузке и при достаточном заполнении топливного бака устанавливается низкий уровень U<sub>low</sub> <2 В.

Нагрузка:  
не более 600 мА

Назначение.  
Информация о том, что топливный бак заполнен не менее чем на 20% от максимального объема. Эта информация одновременно используется для выдачи сообщения «НЕОБХОДИМА ЗАПРАВКА» в комбинации приборов.

Внимание!  
Для того чтобы при подключенной нагрузке и активированном распознавании ошибок можно было с надежностью регистрировать КЗ и обрыв проводки, величина нагрузки не должна превышать 400 Ω.  
В фазе старта системы блока управления примерно в течение примерно 3-х секунд выход активируется автоматически (тест ламп накаливания).

### ГОТОВНОСТЬ К РАБОТЕ (разъем X1997/контакт 12)

+U<sub>accu</sub> -выход управляющего сигнала. Выходной каскад переключается на «высокий» уровень примерно через 3 секунды после подключения клеммы 15. При подключенной нагрузке и (пока) не готовом к работе блоке управления KSM устанавливается низкий уровень U<sub>low</sub> <2 В.

Нагрузка:  
не более 2 А.

Назначение.  
Информация о том, что блок управления KSM готов к работе. Используется для разрешения работы какой-либо функции. Этот сигнал выдается еще в течение примерно 2-х секунд после отключения клеммы 15, чтобы дать блокам управления оборудования надстройки время для завершения работы.

Внимание!  
Для того чтобы при подключенной нагрузке и активированном распознавании ошибок можно было с надежностью регистрировать КЗ и обрыв проводки, величина нагрузки не должна превышать 400 Ω.  
После старта системы (примерно через 3 секунды) на выход подается сигнал управления.

### SET+ (разъем X1997/контакт 13)

+U<sub>accu</sub> -вход управляющего сигнала для функции «увеличение числа оборотов».

Назначение.

Увеличение числа оборотов.

Если на этот вход подать +U<sub>bat</sub> (готовность к работе; разъем X1997/контакт 12), то число оборотов двигателя будет плавно (бесступенчато) возрастать до верхней границы. Если подачу сигнала прекратить, двигатель будет работать на оборотах, установленных в данный момент.

Верхней границей числа оборотов может быть:

- предельное число оборотов двигателя;
- запрограммированная посредством MAN-cats II верхняя граница числа оборотов в режимах ZDR S, ZDR 1, . . . , ZDR 7;
- запрограммированное посредством MAN-cats II в FFR или KSM и активированное ограничение числа оборотов.

Установленное число оборотов отключается, т. е. двигатель переходит в режим холостого хода (ZDR S) или на «нижнюю границу оборотов» (ZDR 1, . . . , ZDR 7) посредством «размыкания» серийной перемычки между контактами «готовность к работе» (разъем X1997/контакт 12) и «ВЫКЛ.» (разъем X1997/контакт 15).

Разблокировка функции.

Примерно через 3,5 секунды после перевода клеммы 15 в положение «ВКЛ.» эта функция может быть активирована посредством подключения +U<sub>bat</sub> (сигнал «готовность к работе» или клемма 15 FFR).

### SET- (разъем X1997/контакт 14)

+U<sub>accu</sub> -свход управляющего сигнала для функции «уменьшение числа оборотов».

Назначение.

Уменьшение числа оборотов.

Если на этот вход подать +U<sub>bat</sub> (готовность к работе; разъем X1997/контакт 12), то число оборотов будет плавно (бесступенчато) снижаться до уровня оборотов холостого хода (ZDR S) или до нижней границы (ZDR 1, . . . , ZDR 7). Если подачу сигнала прекратить, двигатель будет работать на оборотах, установленных в данный момент.

Установленное число оборотов отключается, т. е. двигатель переходит на обороты холостого хода (ZDR S) или на «нижнюю границу оборотов» (ZDR 1, . . . , ZDR 7) посредством «размыкания» внешней перемычки между контактами «готовность к работе» (разъем X1997/контакт 12) и «ВЫКЛ.» (разъем X1997/контакт 15).

Разблокировка функции.

Примерно через 3,5 секунды после перевода клеммы 15 в положение «ВКЛ.» эта функция может быть активирована посредством подключения +U<sub>bat</sub> (сигнал «готовность к работе» или клемма 15 FFR).

### ВЫКЛ. (разъем X1997/контакт 15)

+U<sub>accu</sub> -вход управляющего сигнала для разблокировки/выключения функций интерфейса ZDR.

Назначение.

Когда этот вход соединяется с +U<sub>bat</sub> («готовность к работе»; разъем X1997/контакт 12), функции интерфейса ZDR разблокируются. При «размыкании» внешней перемычки между контактами «готовность к работе» (разъем X1997/контакт 12) и «ВЫКЛ.» (разъем X1997/контакт 15) функции интерфейса ZDR отключаются.

Внимание!

Если внешняя перемычка между контактами X1997/контакт 12 и X1997/контакт 15 отсутствует, то состояние «ВЫКЛ.» остается неизменным, т. е. активировать функции интерфейса ZDR невозможно.

## MEMORY (разъем X1997/контакт 16)

+U<sub>accu</sub> – вход управляющего сигнала для восстановления или для запоминания определенного значения частоты вращения.

Назначение.

Если этот вход соединен с +U<sub>BAT</sub>, то после окончания сигнала клавиши двигатель переходит в запрограммированные посредством MAN-cats II режимы ZDR S, ZDR 1, . . . , ZDR 7 и управляет ими. После внесения изменений, например, посредством «SET+» или «SET-», новое число оборотов может быть записано в память путем подключения этого входа к +U<sub>BAT</sub> (t<sup>2</sup>2 секунды).

Установленное число оборотов отключается, т. е. двигатель переходит на обороты холостого хода (ZDR S) или на «нижнюю границу оборотов» (ZDR 1, . . . , ZDR 7) посредством «размыкания» внешней перемычки между контактами X1997/контакт 12 и X1997/контакт 15 с помощью клавиши «ВЫКЛ.» на пульте управления в кабине или при выполнении условий отключения.

Разблокировка функции.

Примерно через 3,5 секунды после включения клеммы 15 эта функция может быть активирована посредством подключения +U<sub>BAT</sub> (сигнал «готовность к работе» или клемма 15 FFR), с учетом задержки t, указанной выше.

Внимание!

Функция запоминания активируется только при отпускании клавиши (изменение уровня входного сигнала с высокого на низкий). Запоминание числа оборотов, настроенного посредством клавиш SET+/-, возможно в установленном режиме ZDR только в том случае, когда в FFR включена функция «активен с запоминанием» и клавиша удерживается в нажатом положении не менее 2-х секунд.

## Шина A-CAN high (разъем X1997/контакт 17)

Провод CAN-high интерфейса CAN надстройки.

## Шина A-CAN low (разъем X1997/контакт 18)

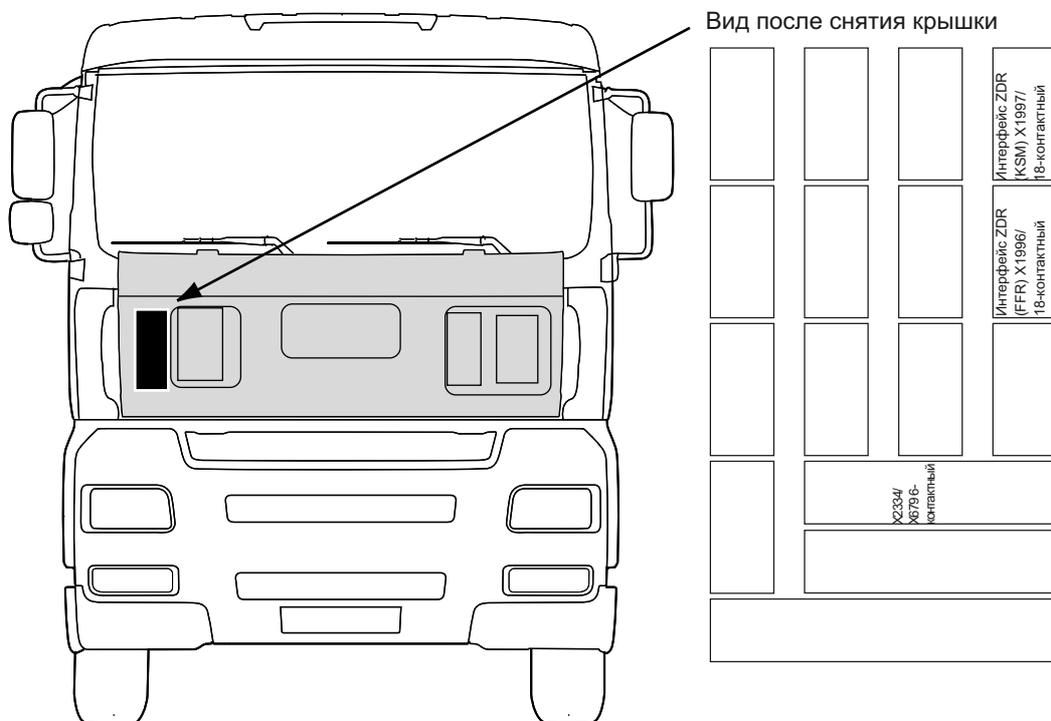
Провод CAN-low интерфейса CAN надстройки.

**X1997**

внутри кабины | снаружи кабины  
X1997

KSM	60647	1	}
KSM	60648	2	
KSM	60649	3	
KSM	60650	4	
KSM	60651	5	
KSM	60652	6	
KSM	60653	7	
KSM	60654	8	
KSM	60655	9	
KSM	60656	10	
KSM	60657	11	
KSM	60658	12	
KSM	60527	13	
KSM	60528	14	
KSM	60518	15	
KSM	60529	16	}
	Оранжевый		
	Or	17	
FFR	Коричнево-оранжевый BrOr	18	

## 9. Исполнение интерфейса и место его установки



Интерфейс состоит из 18-контактного разъема **X1997**.

Это обозначение разъема применяется на всех схемах, а в автомобиле разъем помечен соответствующим цветом.

Для доступа к разъему снаружи нужно снять крышку.

Разъем 18-контактный: X1997	Цвет икодировка natur/6	Номер детали MAN	
		Корпус штекера разъёма	Корпус гнезда разъема
		81.25475.0046	81.25435.0927
Фиксатор контактов в корпусе разъема		81.25475.0065	81.25435.0913

Контакты (отдельные или в ленточной упаковке)	Номер детали MAN
Плоский контакт с фиксатором 2,8x1/0,5-1	07.91202.0848 / 07.91202.0858
Плоский контакт с фиксатором 2,8x2,5/1,5-2,5	07.91202.0849 / 07.91202.0859
Пружинный контакт с фиксатором 2,8x1/0,5-1	07.91201.0222 / 07.91201.0221
Пружинный контакт с фиксатором 2,8x2,5/1,5-2,5	07.91201.0224 / 07.91201.0223

Интерфейс ZDR компьютера управления автомобилем для внешней регулировки частоты вращения двигателя у моделей TG состоит из 18-контактного разъема **X1996** и входит в состав базовой комплектации автомобиля.

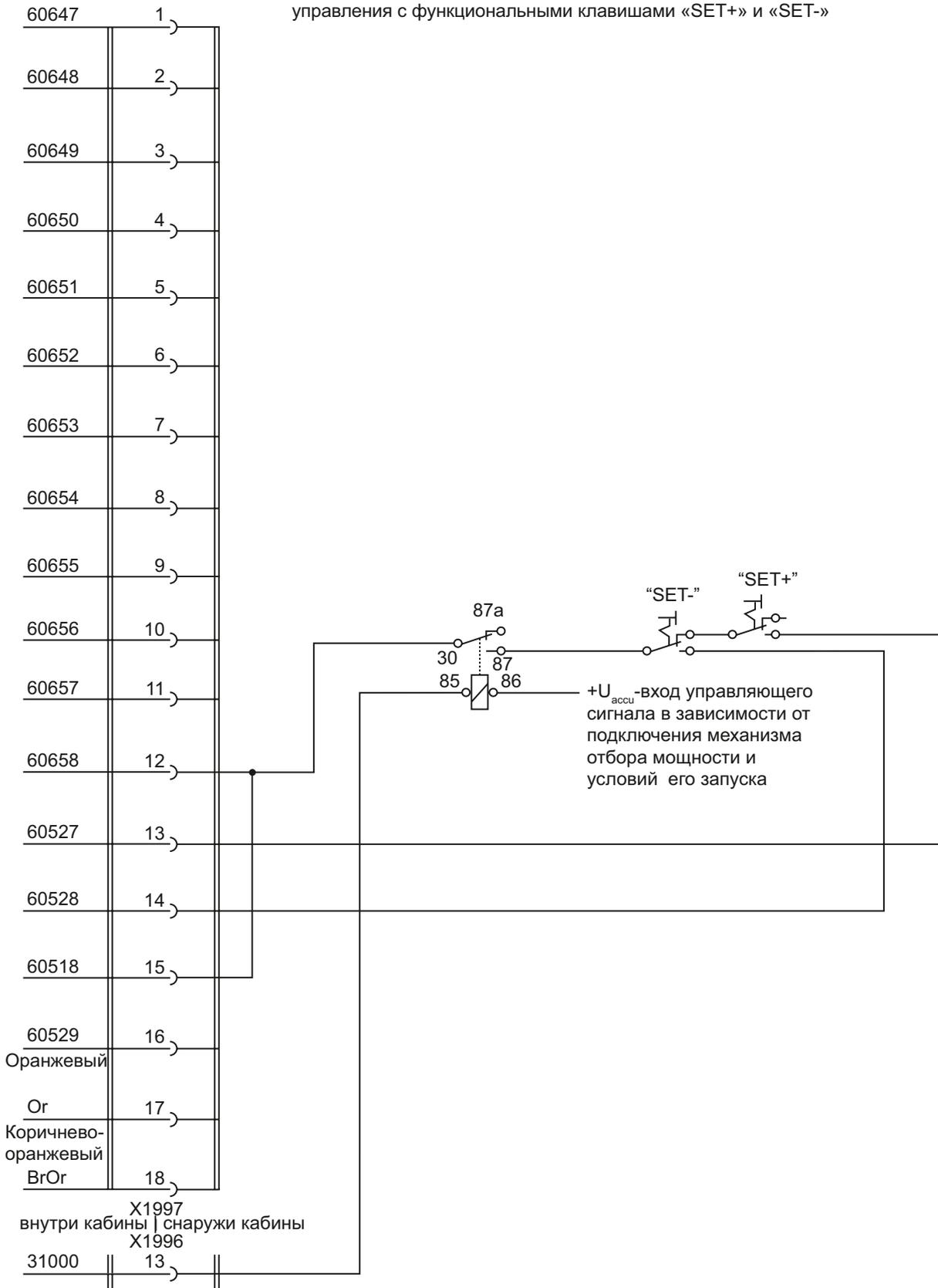
Подготовка «Блокировка заднего хода для автомобилей-мусоровозов» состоит из 6-контактного разъема **X2334** или **X679**. Это обозначение разъема применяется на всех схемах, а в автомобиле разъем помечен соответствующим цветом. Для доступа к разъему снаружи нужно снять крышку.

Разъем 6-контактный X2334 или X679	Цвет и кодировка синий/4	Номер детали MAN	
		Корпус штекера разъема	Корпус гнезда разъема
		81.25435.0794	81.25435.0744
Фиксатор контактов в корпусе разъема		81.25435.0698	81.25435.0698

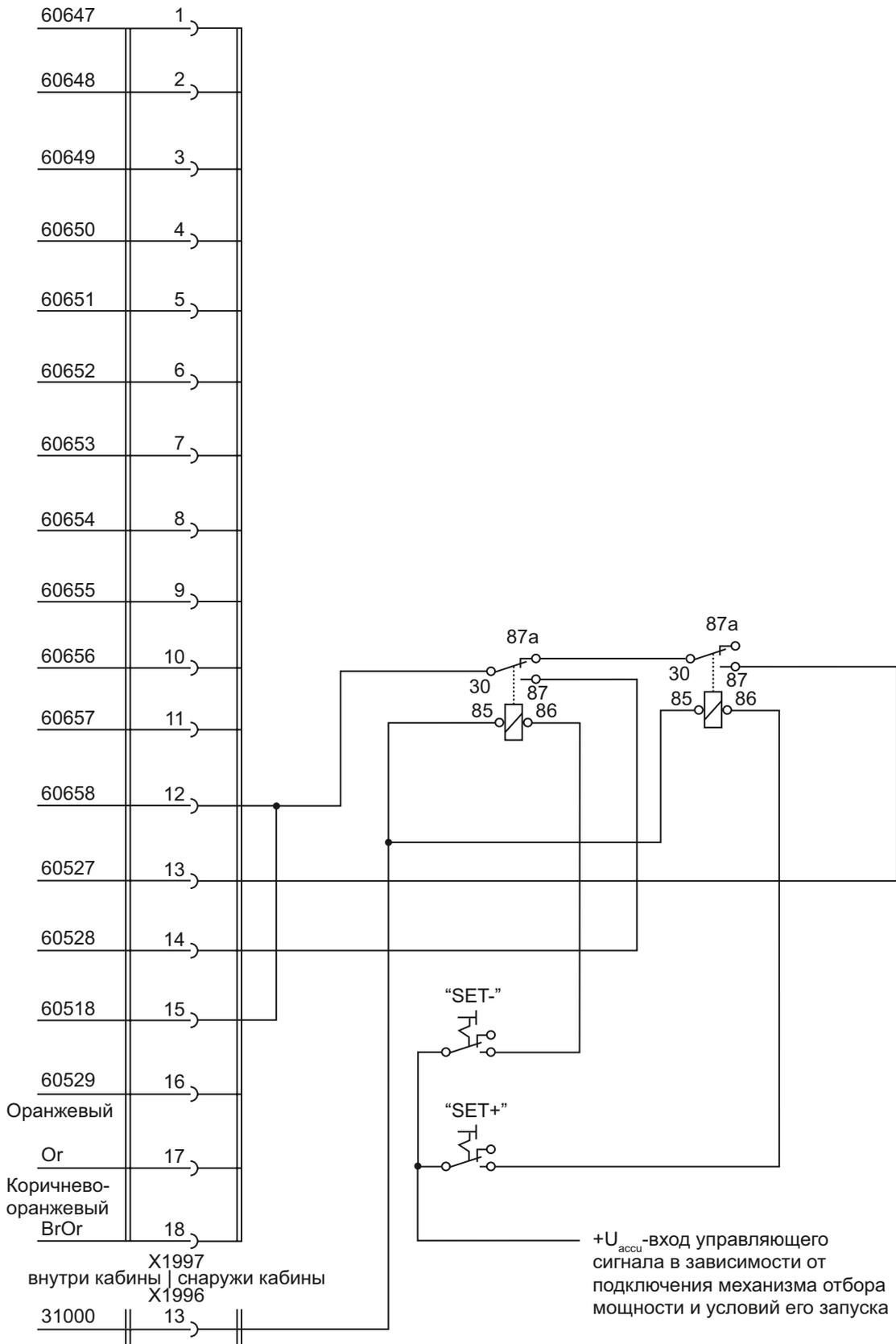
Контакты (отдельные или в ленточной упаковке)	Номер детали MAN
Плоский контакт с фиксатором 2,8x1/0,5-1	07.91202.0610 / 07.91202.0830
Плоский контакт с фиксатором 2,8x2,5/1,5-2,5	07.91202.0611 / 07.91202.0831
Пружинный контакт с фиксатором 2,8x1/0,5-1	07.91201.0222 / 07.91201.0221
Пружинный контакт с фиксатором 2,8x2,5/1,5-2,5	07.91201.0224 / 07.91201.0223

## 10. Примеры схем подключения

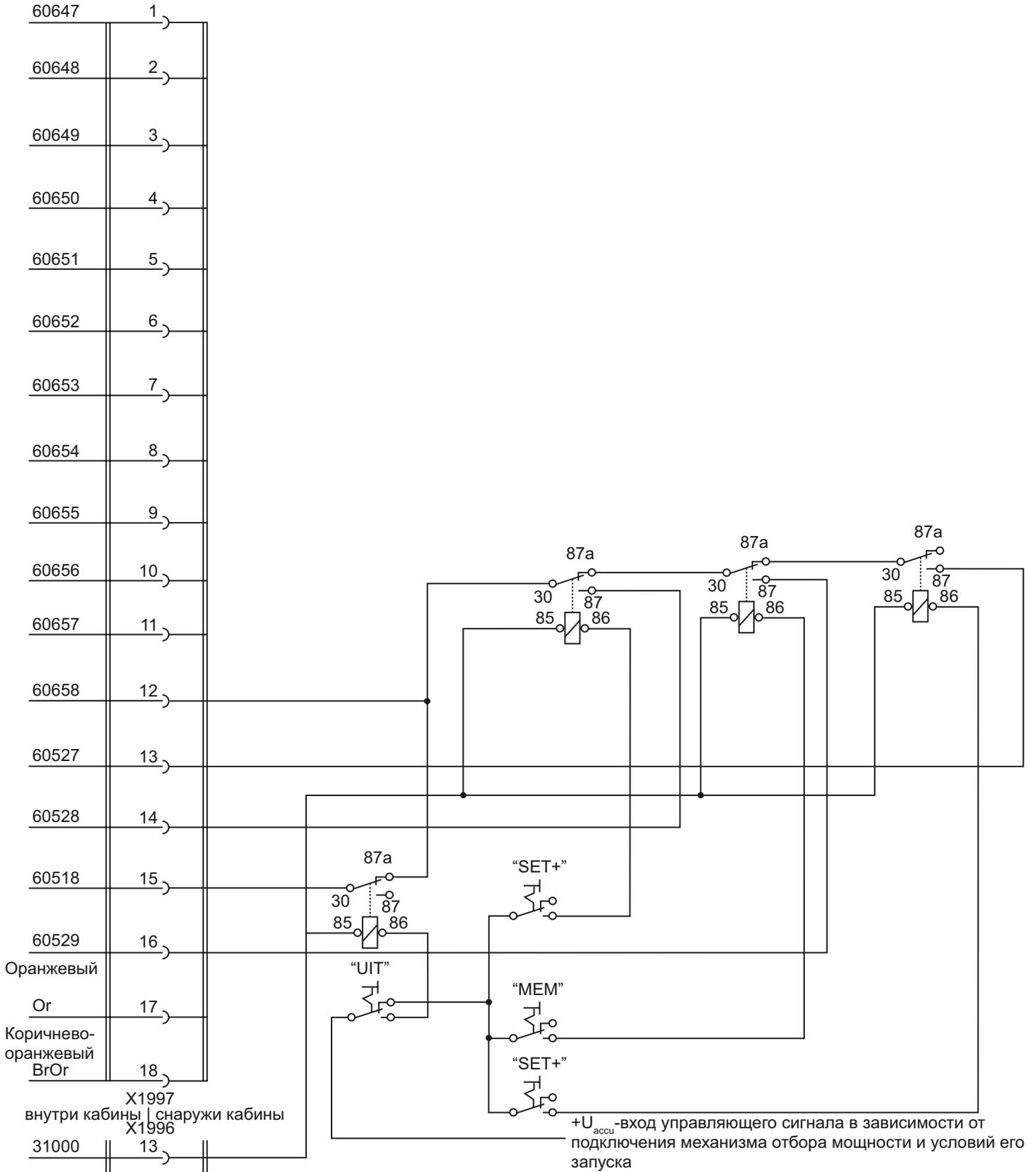
Пример схемы подключения для регулировки оборотов с помощью внешнего пульта управления с функциональными клавишами «SET+» и «SET-»



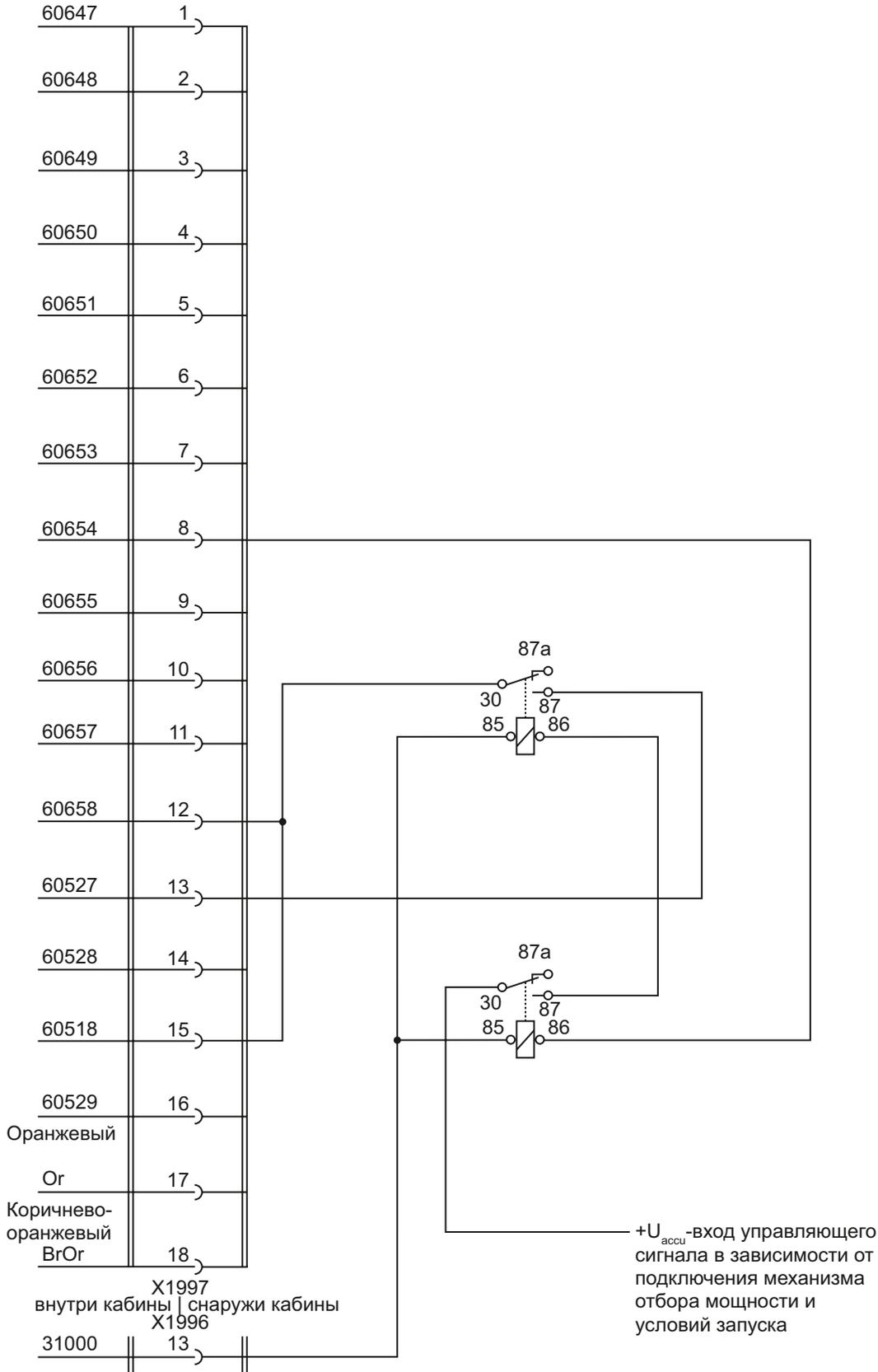
Пример схемы подключения для регулировки оборотов с помощью внешнего пульта управления с функциональными клавишами «SET+» и «SET-»



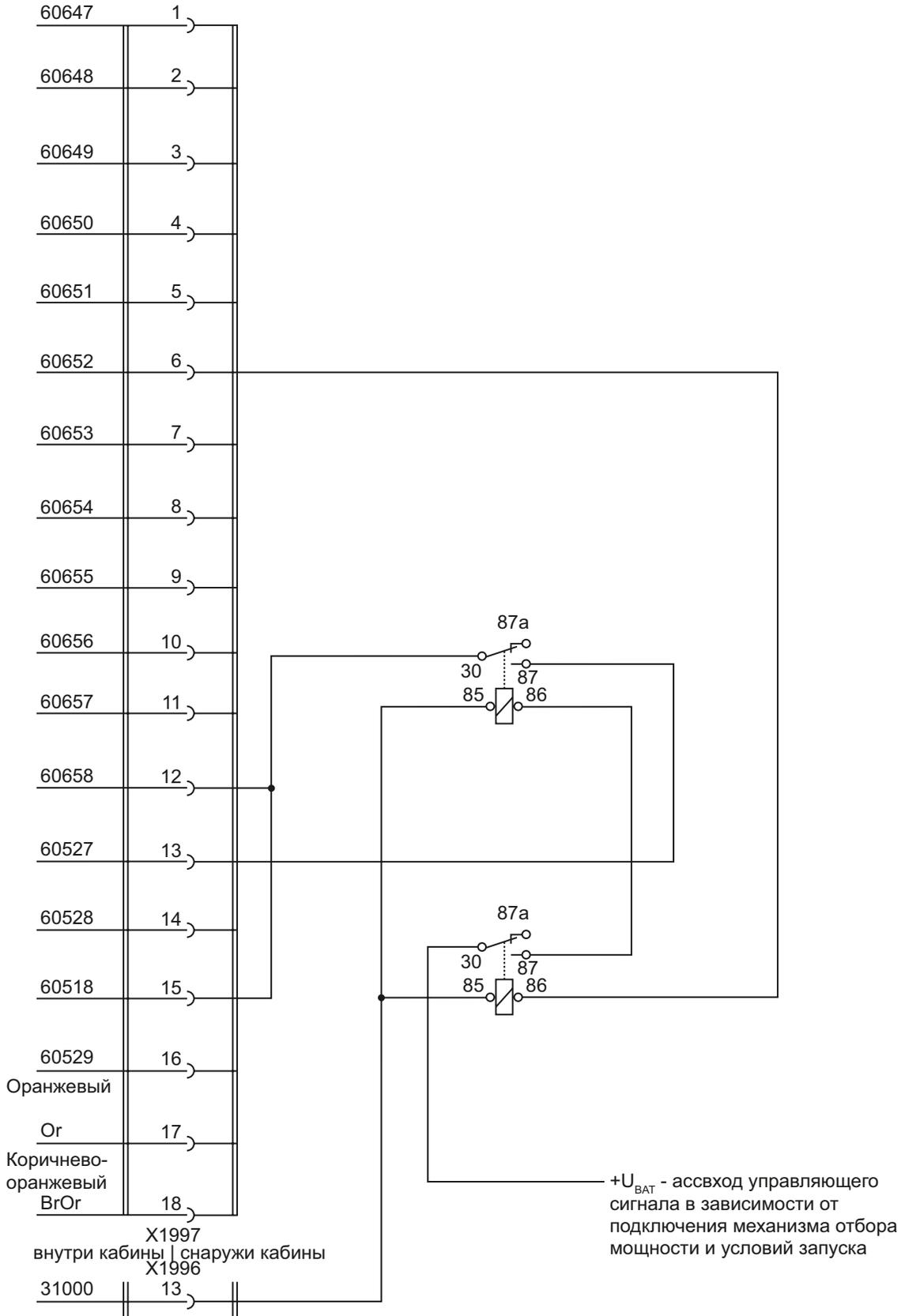
Пример схемы подключения для регулировки оборотов с помощью внешнего пульта управления с функциональными клавишами «ВЫКЛ.», «SET-», «MEM» и «SET+»



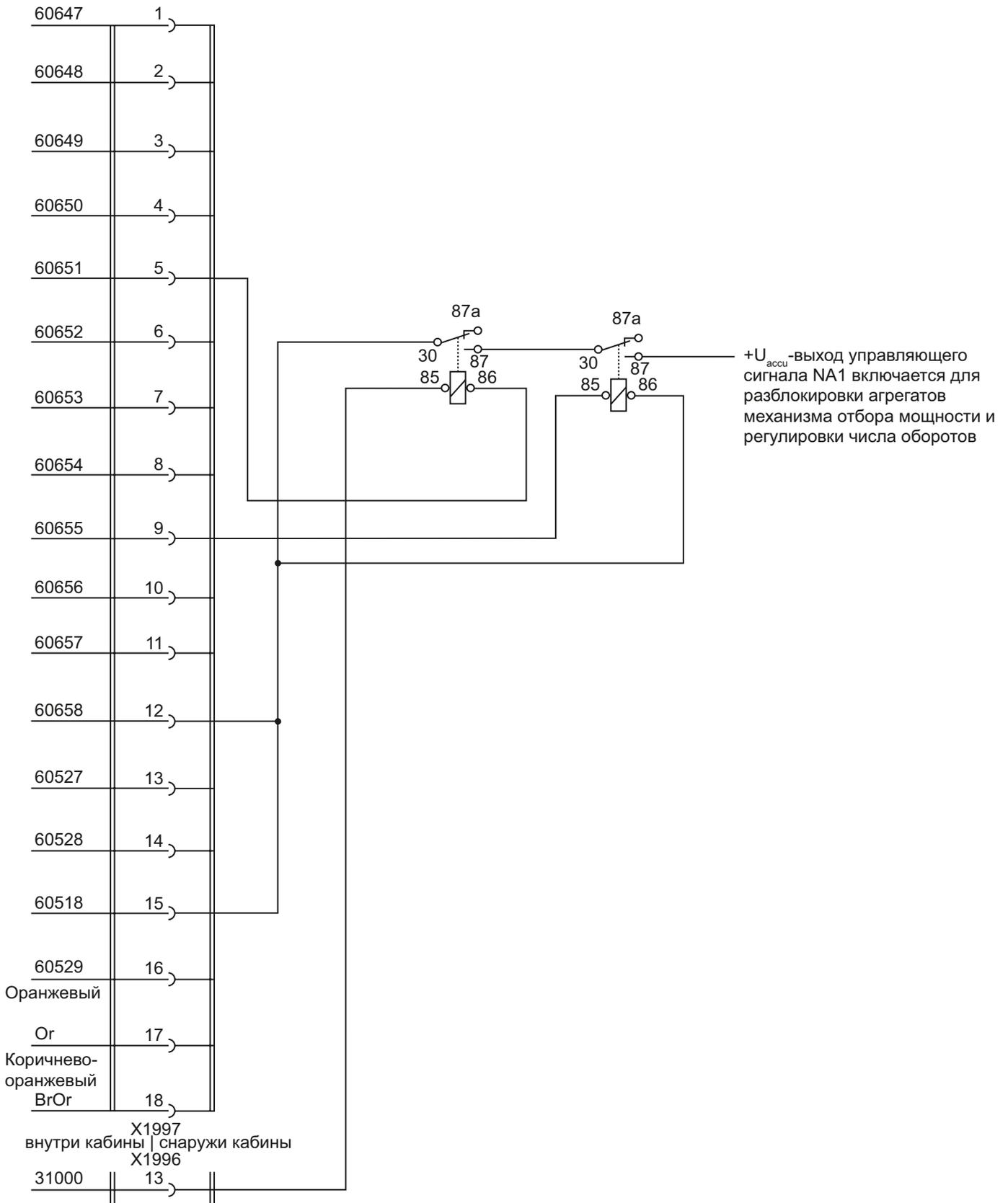
Пример схемы подключения для регулировки оборотов с помощью функции «SET+» в зависимости от состояния сцепления (разблокировка функции) и подключения механизма отбора мощности



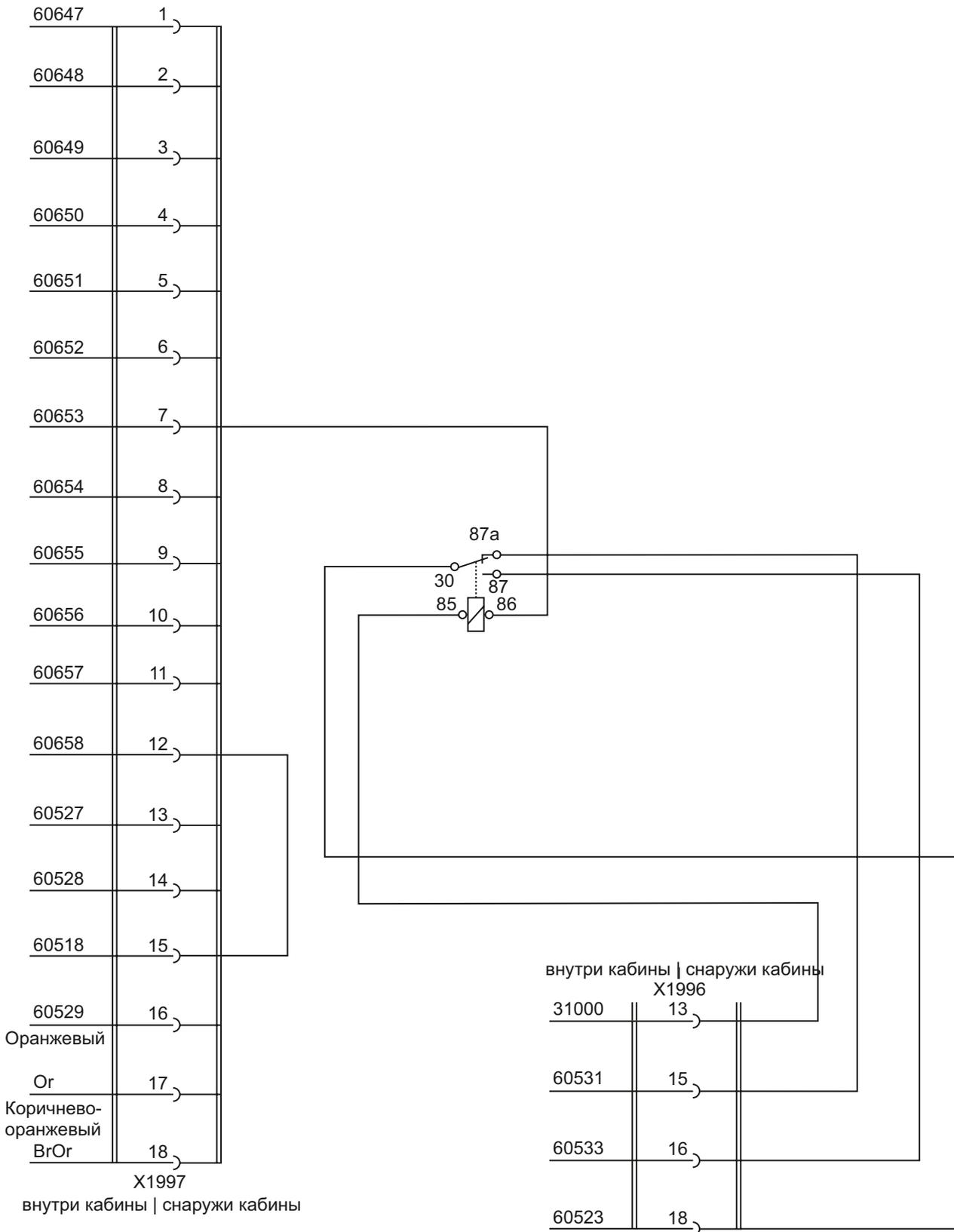
Пример схемы подключения для регулировки оборотов с помощью функции «SET+» в зависимости от состояния рабочих тормозов (разблокировка функции) и подключения механизма отбора мощности



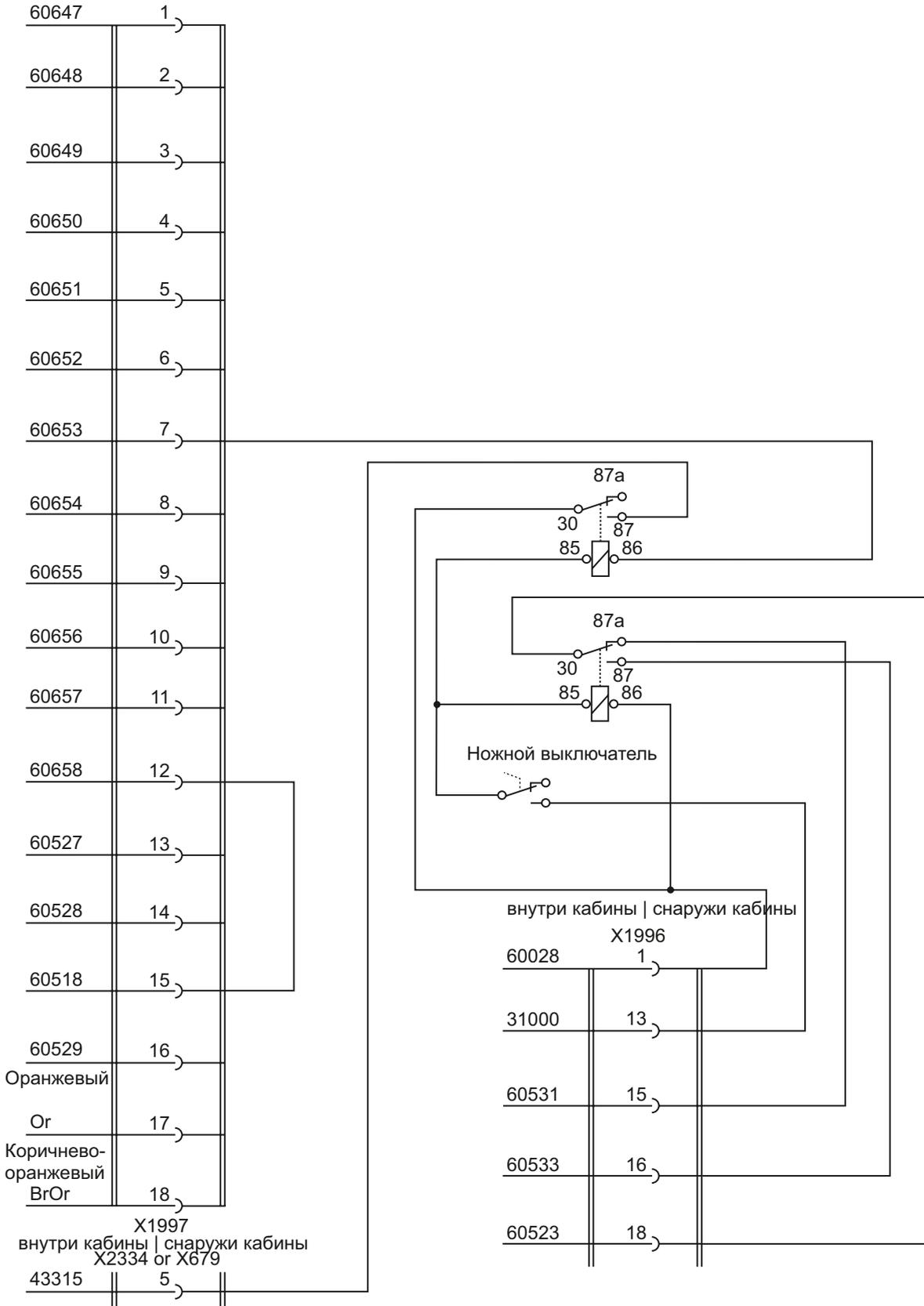
Пример схемы для разрешения запуска механизма отбора мощности в зависимости от включения стояночного тормоза и нейтрали КП



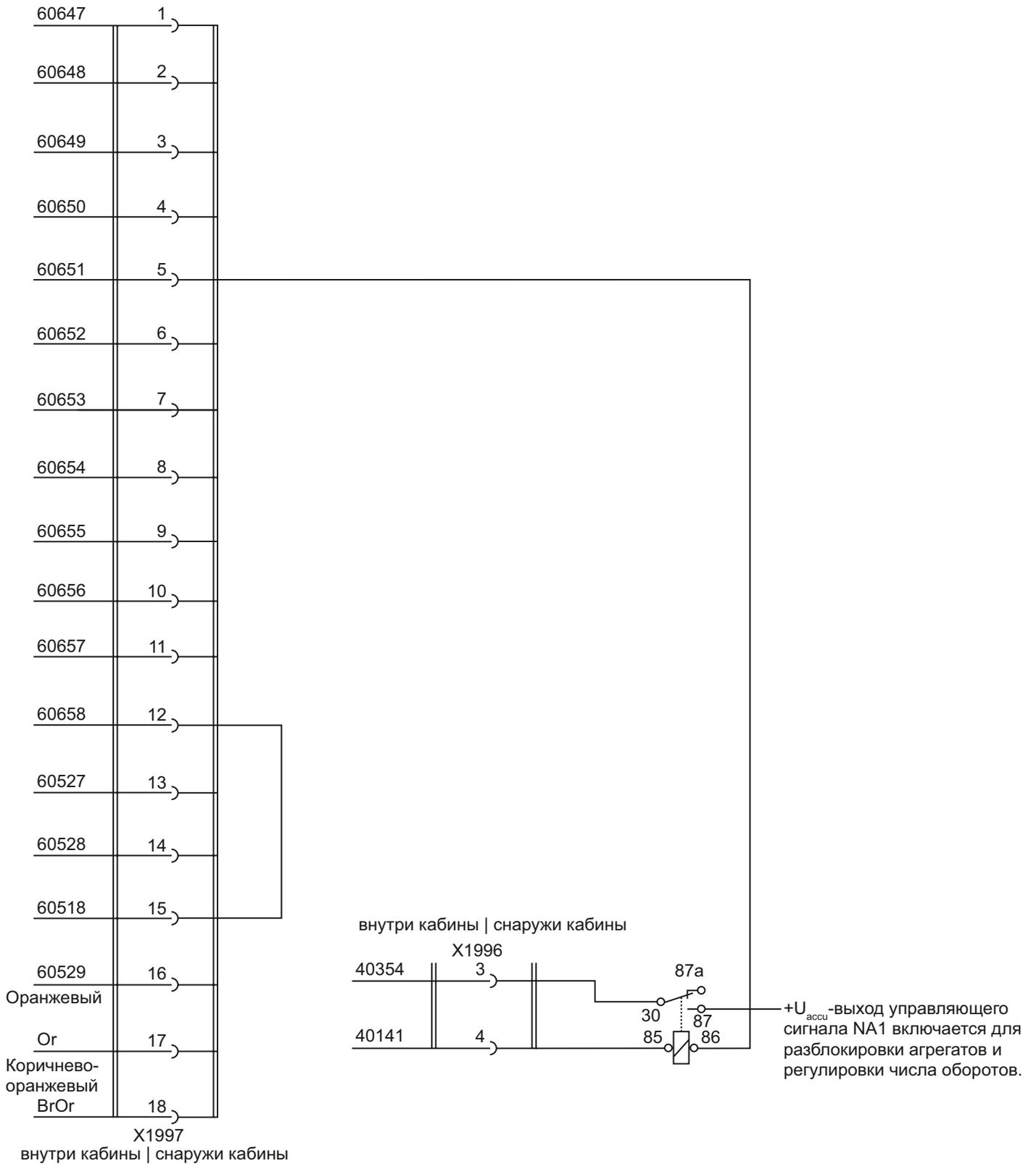
Пример схемы подключения для включения режима ограничения максимальной скорости 2 в зависимости от включения передачи заднего хода



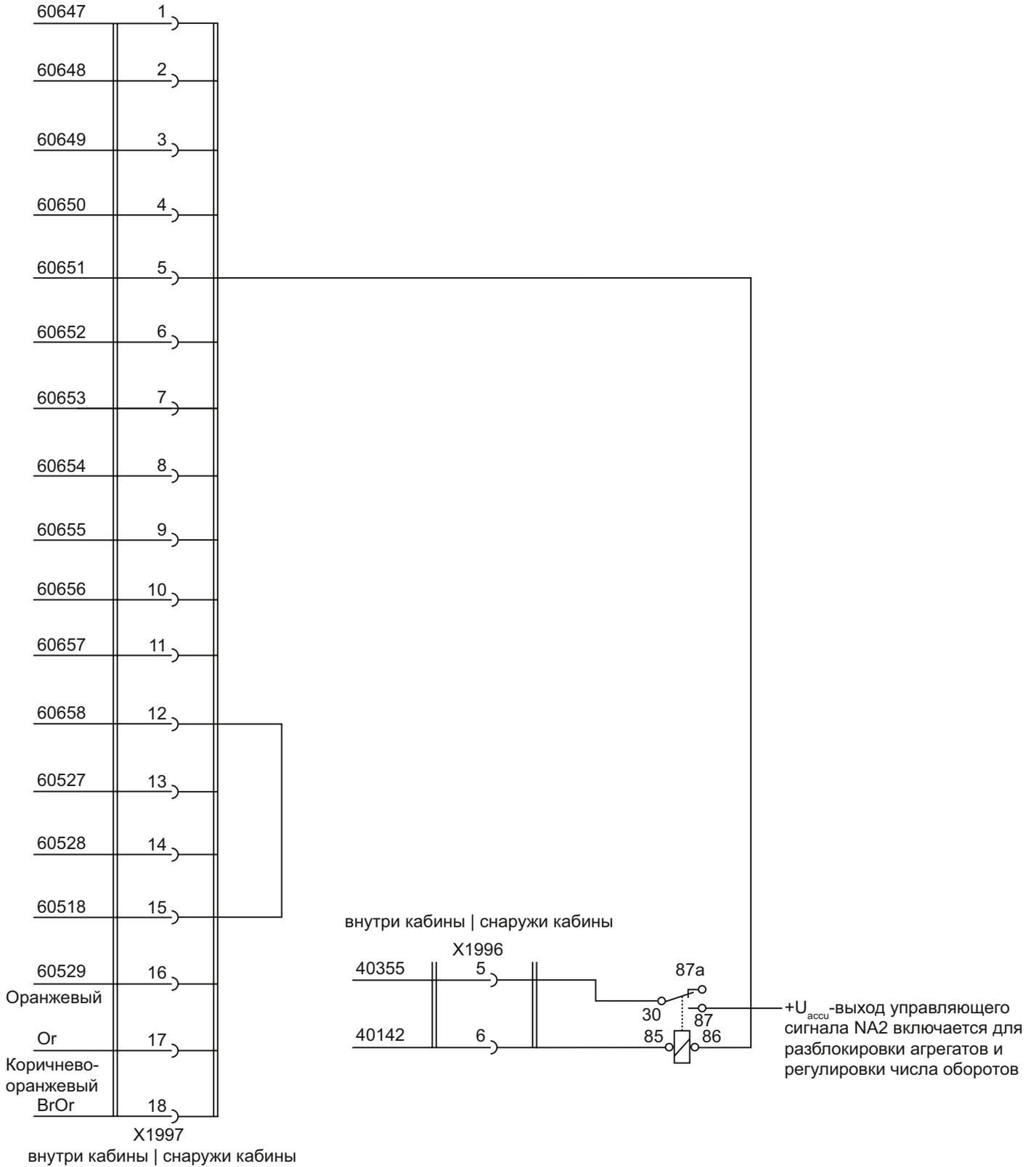
Пример схемы для включения режима ограничения максимальной скорости 2 при нажатии ножного выключателя, а также активирования блокировки заднего хода при нажатии ножного выключателя и включенной задней передаче



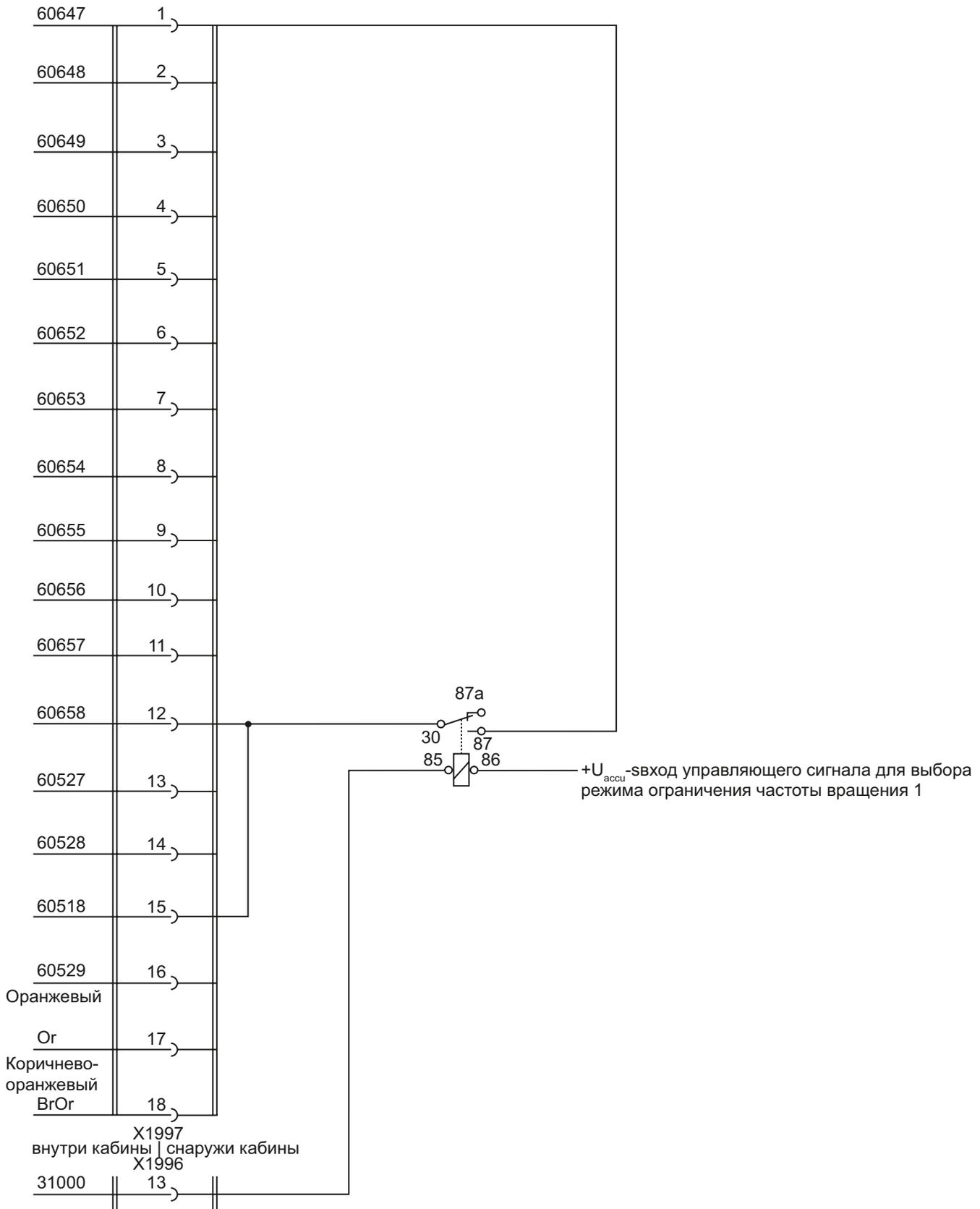
Пример схемы подключения для разблокировки агрегатов надстройки в зависимости от включения стояночного тормоза и механизма отбора мощности NA1



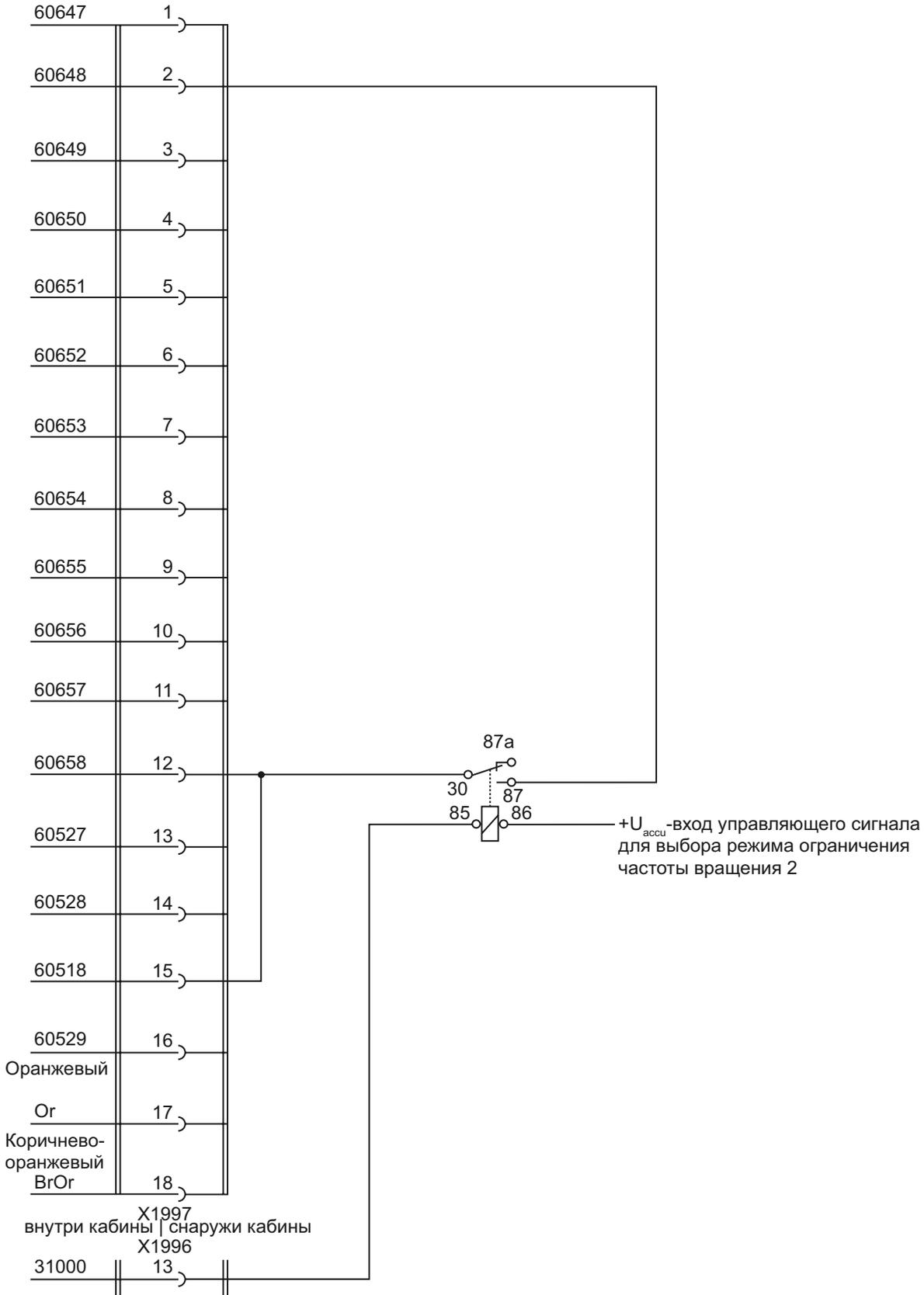
Пример схемы подключения для разблокировки агрегатов надстройки в зависимости от включения стояночного тормоза и механизма отбора мощности NA2



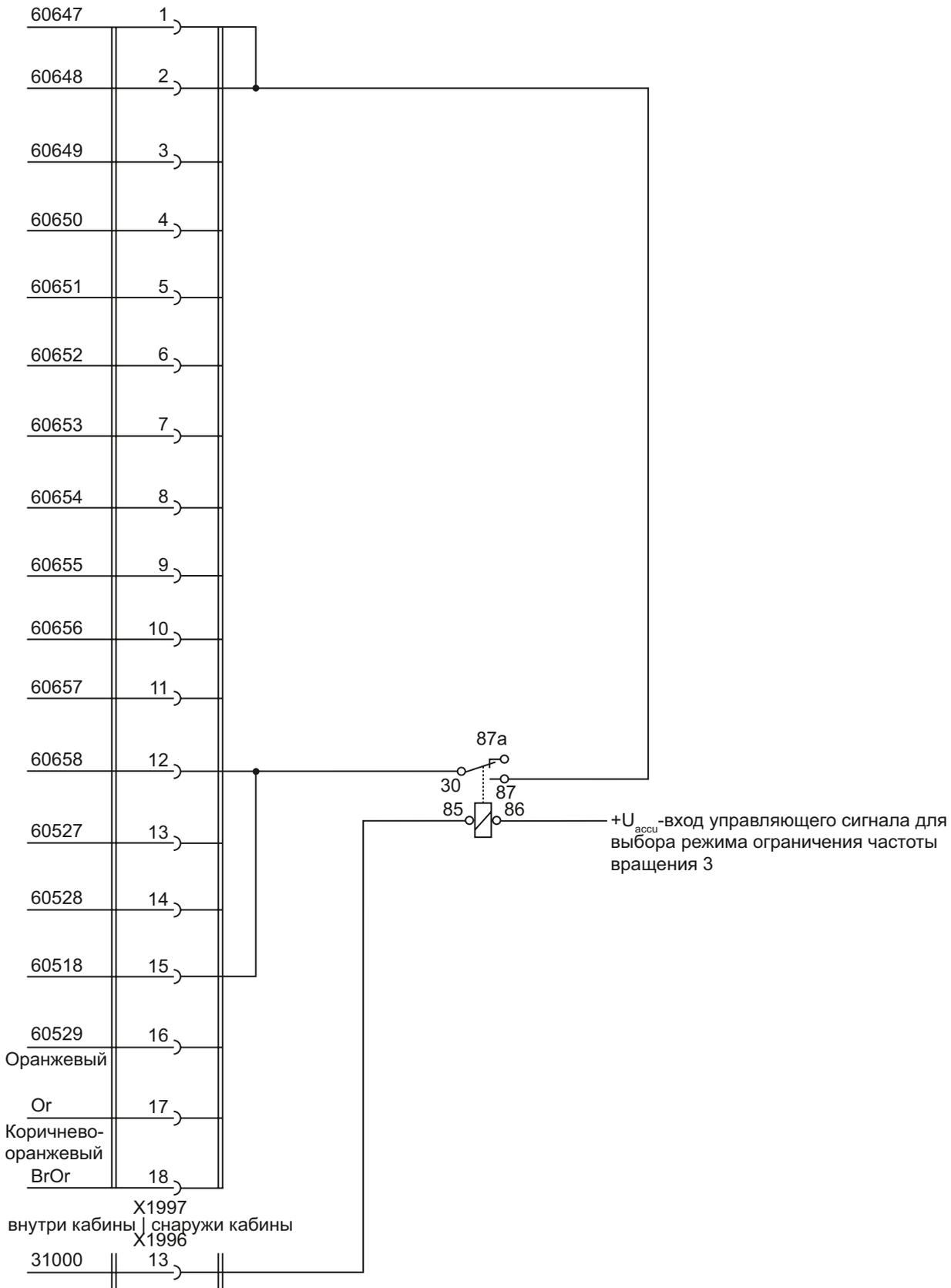
Пример схемы подключения для активирования режима ограничения частоты вращения 1



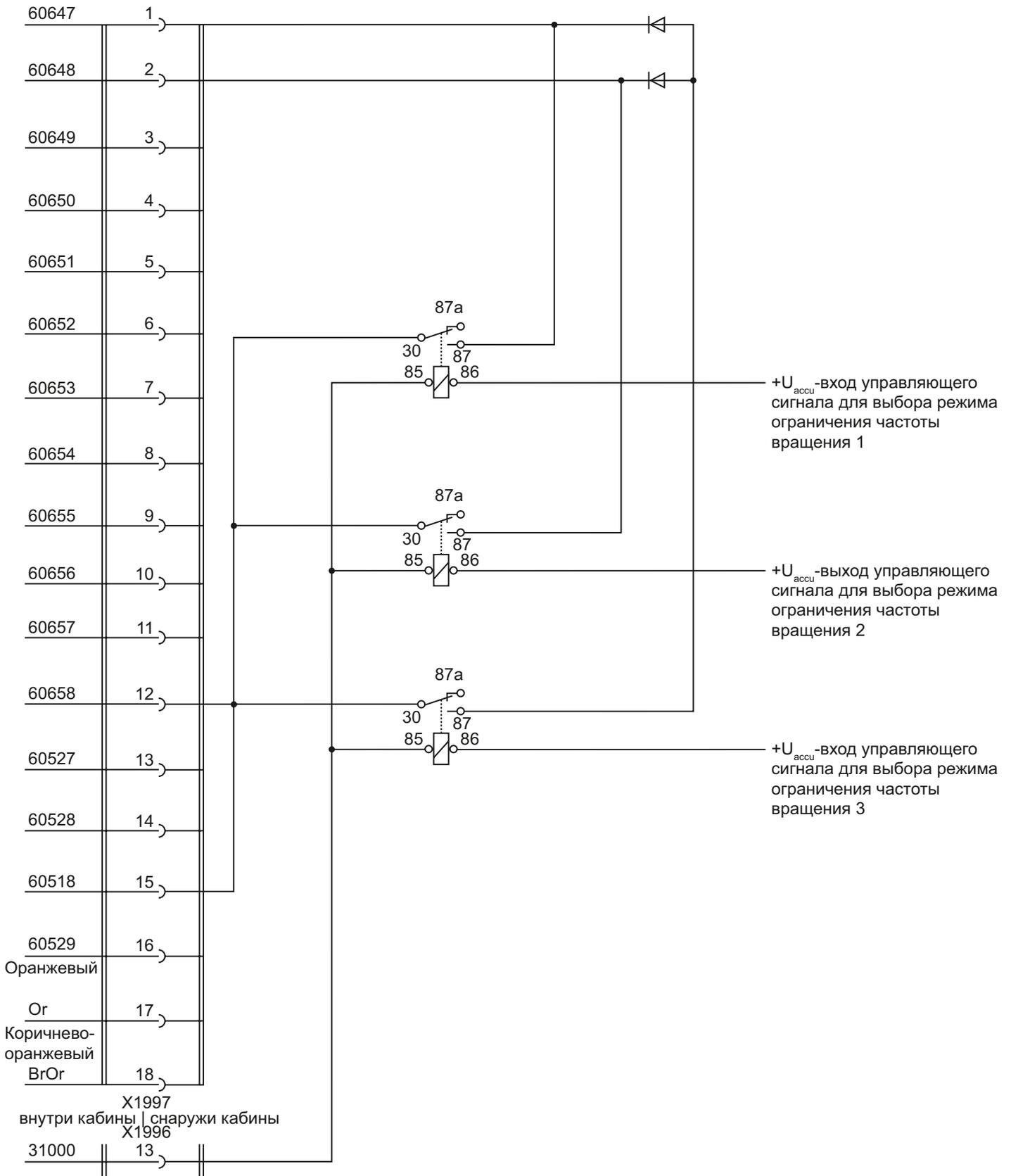
Пример схемы подключения для активирования режима ограничения частоты вращения 2



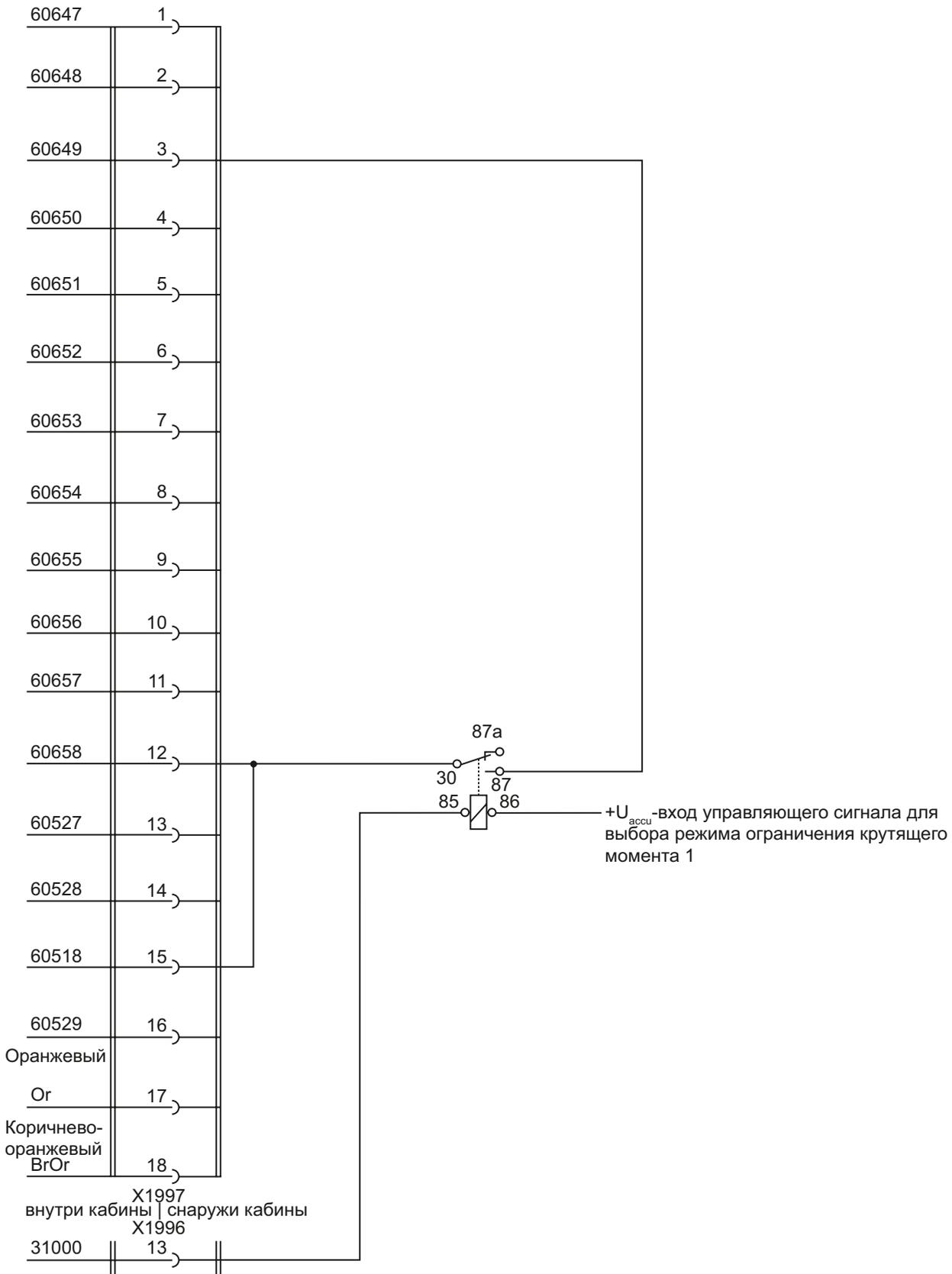
Пример схемы подключения для активирования режима ограничения частоты вращения 3



Пример схемы подключения для активирования режимов ограничения частоты вращения 1, 2 и 3

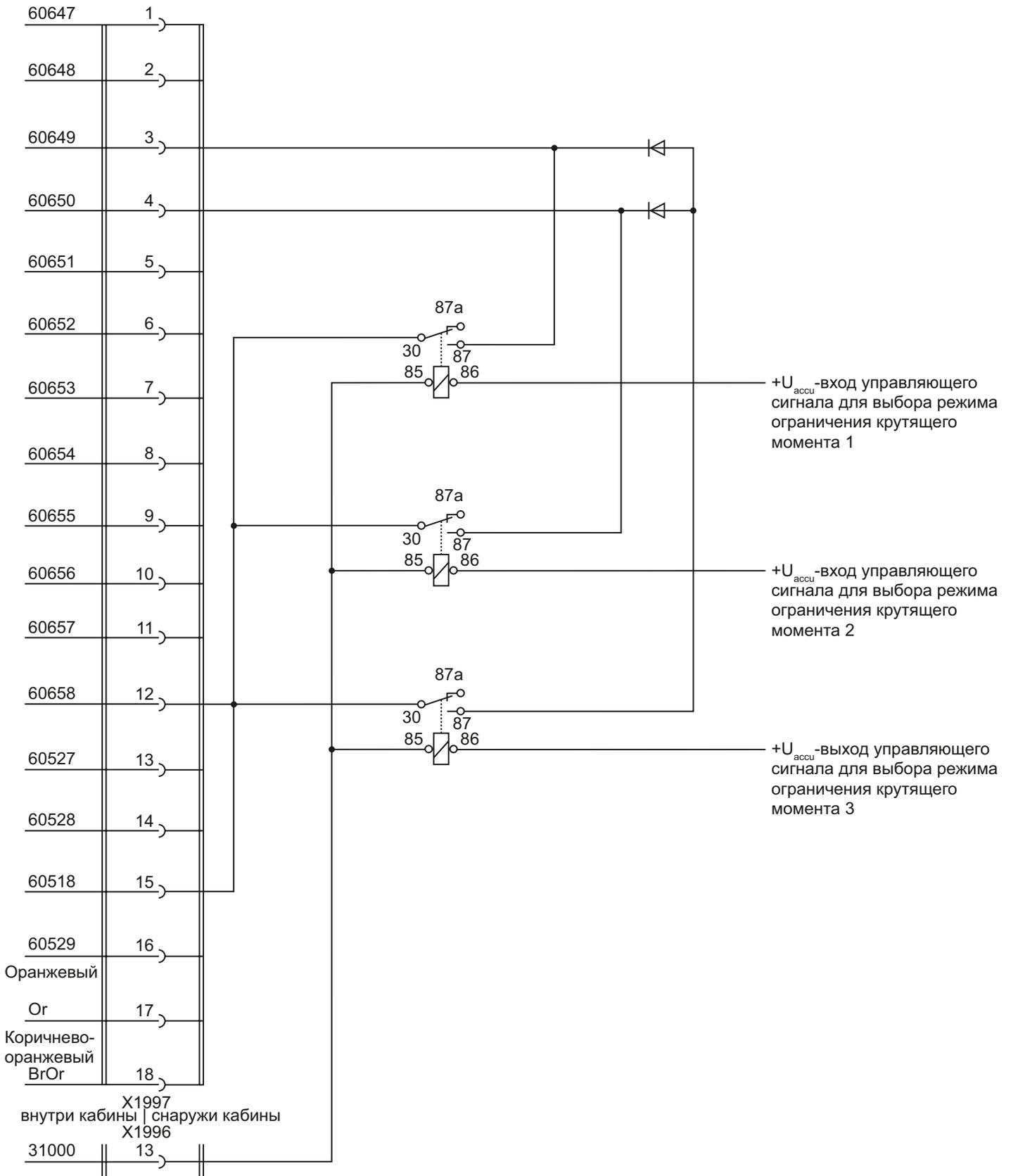


Пример схемы подключения для активирования режима ограничения крутящего момента 1





Пример схемы подключения для активирования режимов ограничения крутящего момента 1, 2 и 3





Пример схемы подключения электронного оборудования надстройки с помощью интерфейса CAN

