

www.controltechniques.com

Общая информация

Изготовитель не несет ответственности за любые последствия, возникшие из-за несоответствующей, небрежной или неправильной установки или регулировки дополнительных параметров оборудования или из-за несоответствия регулируемого электропривода и двигателя.

Считается, что содержание этого руководства является правильным в момент его опубликования. В интересах выполнения политики непрерывного развития и усовершенствования изготовитель оставляет за собой право без предварительного оповещения вносить изменения в технические или рабочие характеристики электропривода или в содержание этого руководства.

Все права защищены. Никакую часть этого руководства нельзя воспроизводить или пересылать любыми средствами, электронными или механическими, путем фотокопирования, магнитной записи или в системах хранения и вызова информации без предварительного получения разрешения от издателя в письменной форме.

Версия программного обеспечения

Это изделие поставляется с последней версией программного обеспечения. Если это изделие используется в новой или имеющейся системе с другими электроприводами, то возможны некоторые отличия между соответствующим программным обеспечением. Из-за таких различий режим работы изделия может измениться. Это утверждение верно и для электроприводов, возвращенных из сервисного центра компании Control Techniques.

В случае возникновения вопросов обращайтесь в центр электроприводов Control Techniques Drive Centre или к поставщику

Авторское право© 20 июня 2008 г. Control Techniques Drives Ltd. Редакция: 7 Аппаратура: ред. С и ред. D

Содержание

1	Эпектрическая установка	5
11		5
1.1	Редакция аппаратуры CTNet	6
1.3	Проектирование сегмента CTNet	7
1.4	Методы подключения CTNet	14
1.5	Подключение приборов CTNet	15
1.6	Кабель CTNet	30
1.7	Согласование сегментов CTNet	30
1.8	Подключение экрана CTNet	31
1.9	Соединение кабелей CTNet	33
1.10	Другие советы по разводке	35
2	Приступаем к работе	36
2.1	Unidrive	36
2.2	Unidrive SP	36
2.3	Mentor II	37
2.4	Блок сопряжения Bx/Вых CTNet	38
2.5	Интерфейс CTNet HMI (CTIU200)	39
2.6	Концентратор CTNet	39
2.7	Платы CTNet PC	39
2.8	Установка драйверов плат PCI и PCMCIA	39
2.9	Установка платы PC ISA	41
3	Циклические данные	42
3.1	Что такое циклические данные?	42
3.2	Скорость циклических данных	43
3.3	Конфигурирование каналов циклических данных	43
3.4	"Простой режим" циклических данных	44
3.5	Конфликты отображения	46
4	Нециклические данные	48
4.1	Обработка нециклических сообщений	48
4.2	Задержки нециклического сообщения	49
4.3	Чтение параметров по сети CTNet	49
4.4	Запись параметров по сети CTNet	49
4.5	Проверка существования узла	49
5	Диагностика	50
5.1	Индикация состояния CTNet	50
5.2	Ошибки конфигурации CTNet	52
5.3	Улучшенная диагностика сети CTNet	53
5.4	Устранение проблем переконфигурации сети	59
5.5	Просмотр сигналов CTNet на осциллографе	60
5.6	Перегрузка в узле	63

6	Дополнительные функции	65
6.1	Автоматическое назначение синхро узла	65
6.2	Редактирование каналов циклических данных	65
6.3	Включение и отключение циклических каналов данных	65
6.4	Запуск задачи EVENT в UD70	66
6.5	Запуск задачи EVENT в SM-Applications	67
6.6	Уровень приоритета CTNet в SM-Applications	67
7	Устаревшая аппаратура CTNet	68
7.1	Основные ограничения сегмента	68
7.2	Практика подключения проводов CTNet	69
7.3	Смешанная аппаратура CTNet	69
7.4	Драйверы CTNet для Windows 95	70

1 Электрическая установка

1.1 Обзор сети СТNet

Сеть CTNet состоит из одного или нескольких сегментов, которые связаны вместе с помощью концентратора. Схема типичной сети CTNet показана на Рис. 1-1. В каждом сегменте с каждого конца установлен согласующий резистор, и каждый сегмент удовлетворяет пределам, указанным в разделе 1.3 Проектирование сегмента CTNet на стр. 7.





Таблица 1.1 Терминология сети CTNet

Термин	Определение
Сеть	Один или несколько сегментов, соединенных вместе концентраторами для увеличения общей длины кабеля и/или увеличения полного числа узлов в сети.
сегмент	Два или более узлов, подключенных к отрезку кабеля CTNet, с согласующим резистором 82 Ом 1% 0.25 Вт с каждого конца. Кабель должен идти от узла к узлу, так как в сети CTNet не разрешается использовать отводы.
магистральный кабель	Отрезок кабеля, который соединяет вместе узлы в одном сегменте. Магистральный кабель должен идти от узла к узлу к узлу и т.д, так как в сети CTNet не разрешается использовать отводы.
согласующий резистор	Резисторы 82 Ом 1% 0.25 Вт, которые для подавления отражения импульсов должны быть подключены между линиями данных ("А" и "В") на конце каждого сегмента. Согласующий (нагрузочный) резистор необходимо устанавливать, если кабель CTNet подходит к узлу только с одной стороны.

Таблица 1.1 Терминология сети CTNet

Термин	Определение
активный узел	Активные узлы создают электрическую нагрузку для сегмента, им надо присваивать адрес узла, так как они участвуют в системе арбитража шины с маркерным доступом. К сети CTNet можно подключить не более 255 активных узлов.
пассивный узел	Пассивные узлы создают электрическую нагрузку для сегмента, но им не надо присваивать адрес узла, так как они не участвуют в системе арбитража шины с маркерным доступом. Их необходимо учитывать при подсчете числа узлов в сегменте.
длина отвода	Ветвь или выступ кабеля (с нагрузкой или без нее), отходящий от магистрального кабеля, не разрешается в сети CTNet. Длина отвода присутствует, если к одному узлу подключено 3 или более кабеля CTNet.

1.2 Редакция аппаратуры CTNet

Все новые приборы CTNet промаркированы уровнем редакции (rev) аппаратуры. Уровень редакции D является современной версией аппаратуры, но в некоторых приборах установлена аппаратура промежуточной версии C. Все приборы с Rev C будут в конце концов обновлены до аппаратуры уровня редакции Rev D.

Прибор	Справочный код	Редакция
Unidrive	CTNet, Unidrive, UD75, RevD	8070000005701
Unidrive SP	SM-Applications (все модули имеют аппаратуру CTNet Rev D)	Все
Mentor II	CTNet, Mentor, MD29AN, Rev D	8010000006201
Блок сопряжения CTNet I/O	CTNet, BK7200 I/O Coupler, Rev C	4500-0089
CTIU200	CTNet, CTIU, SmartStack Rev C	4500-0088
Концентратор	CTNet, 3 Port Hub, Rev D	4500-0082
Плата РСІ	CTNet, PCI Card, Rev D	4500-0085
Плата PCI/PCIX	CTNet, PCI/PCIX Card, Rev D, заменяет 4500-0085	4500-0085-1
Плата РСМСІА	CTNet, PCMCIA Card+MAU, Rev D	4500-0086
Плата PC ISA	CTNet, ISA Card, Rev D	4500-0084
Гибридный концентратор	CTNet, 3 Port Hybrid Hub, Rev D	4500-0083
Оптический повторитель	CTNet, Fib Optic Repeater, Rev D	4500-0081
CTNet MAU только	CTNet, PCMCIA MAU только, Rev D	4500-0090

Таблица 1.2 Узлы аппаратуры СТNet ред. С и ред. D

Примечание: Если прибор и уровень редакции не указаны в Таблице 1.2, то смотрите раздел 7 Устареешая аппаратура CTNet на стр. 68.

1.2.1 Аппаратура редакции D

TNET

Аппаратура CTNet редакции Rev D была разработана для улучшения производительности CTNet, все приборы Rev D имеют новый логотип совместимости с CTNet. В аппаратуре Rev D используется улучшенный выходной каскад драйвера, выдающий импульсы большего напряжения,

и входной каскад с увеличенным импедансом для снижения нагрузки на сеть от каждого

узла. В результате можно увеличить общее число узлов и/или полную длину кабеля в отдельном сегменте сети. Максимальную допустимую длину кабеля также можно увеличить за счет снижения числа узлов в сегменте, или наоборот.

Аппаратура Rev D позволяет при проектировании сегмента использовать математическую модель для проверки того, что комбинация узлов и длин отрезков кабеля соответствует спецификациям CTNet для требуемой скорости передачи данных. Эта модель применима к скоростям передачи 5,0 Мбит/с, 2,5 Мбит/с и 1,25 Мбит/с. В таблице ниже приведены некоторые примеры спецификаций, которые надо выполнить в сегменте, состоящим полностью из приборов аппаратуры CTNet Rev D.

Скорость	Полная длина кабеля (м)			
передачи (Мбит/с)	5 узлов	10 узлов	15 узлов	20 узлов
5.0	140	100	75	44
2.5	250	200	150	100
1.25	340	275	200	135

Таблица 1.3 Примеры спецификаций для сегментов

1.2.2 Аппаратура редакции С

TNET

В аппаратуре CTNet Rev C используются такие же выходные каскады драйверов и входные каскады приемников, как в аппаратуре Rev D, но в ней установлен старый импульсный трансформатор CTNet. Низкая индуктивность старого импульсного трансформатора означает, что к

сегменту СТNet можно подключить меньше узлов Rev C, чем приборов Rev D. Приборы Rev C и Rev D можно совместно использовать в одном сегменте сети, но при проверки общей конструкции сегмента СTNet необходимо учесть более высокий коэффициент нагрузки аппаратуры Rev C (более подробно это описано в разделе 1.3.1).

1.3 Проектирование сегмента CTNet

В идеальном мире каскад передатчика CTNet имел бы нулевой выходной импеданс, кабель CTNet имел бы нулевое сопротивление, емкость и индуктивность, а каскады приемника CTNet имели бы бесконечный входной импеданс. Это позволило бы подключить к сегменту любой длины любое число узлов. К сожалению, в системах связи реального мира ситуация не такая.

В сегменте CTNet есть ограничения на число узлов и полную длину кабеля в сегменте. В общем случае при увеличении числа узлов уменьшается длина кабеля и наоборот, так что при проектировании сети необходимо тщательно продумать компоновку сегментов и размещение концентраторов.

Конфигурацию сети CTNet можно проверить расчетом коэффициента нагрузки сегмента (K_{SL}) и коэффициента внесенных потерь (K_{IL}) в каждом сегменте. Если величины K_{SL} и К_{IL} соответствуют спецификациям во BCEX сегментах, то сеть CTNet будет работать без проблем.

Примечание: Возможно, что конфигурация сети, не удовлетворяющая спецификациям, будет работать без видимых проблем. Однако Control Techniques не гарантирует надежной работы сети CTNet, если она не соответствует всем спецификациям, указанным в этом руководстве. Такая сеть может быть также чувствительна к электрическим помехам.

Для использования формул и графиков коэффициента нагрузки сегмента (K_{SL}) и коэффициента внесенных потерь (K_{IL}) все подключенные к сегменту приборы ДОЛЖНЫ быть аппаратурой Rev C или Rev D. Все приборы CTNet Rev C и Rev D перечислены в Таблице 1.2.

1.3.1 Коэффициент нагрузки сегмента

Коэффициент нагрузки сегмента определяет максимальное число узлов, которое можно подключить к одному сегменту сети, независимо от длины сети.

Примечание: При расчете коэффициента нагрузки сегмента и коэффициента внесенных потерь каждый подключенный концентратор и порт повторителя надо считать узлом для этого сегмента.

$$\mathbf{K}_{\mathbf{SL}} = (\mathbf{N}_{\mathbf{RevD}} \times \mathbf{K}_{\mathbf{RevD}}) + (\mathbf{N}_{\mathbf{RevC}} \times \mathbf{K}_{\mathbf{RevC}})$$

где:

К_{SL} = коэффициент нагрузки сегмента.

- N_{RevD} =полное число приборов Rev D в этом сегменте сети..
- К_{RevD} =коэффициент нагрузки для одного прибора Rev D для данной скорости передачи данных.
- N_{RevC} =полное число приборов Rev C в этом сегменте сети..
- К_{RevC} =коэффициент нагрузки для одного прибора Rev C для данной скорости передачи данных.

Максимальные допустимые значения К_{SL} указаны на Рис. 1.4.

Таблица 1.4 коэффициенты нагрузки сегмента

Скорость (Мбит/с)	Максимальный коэффициент нагрузки сегмента (K _{SL})	Коэффициент нагрузки прибора Rev D (K _{RevD})	Коэффициент нагрузки прибора Rev C (К _{RevC})
1.25	100	5.00	9.09
2.5	100	3.29	6.09
5.0	100	0.53	0.97

Для проверки того, что коэффициент нагрузки сегмента (K_{SL}) годится для данной конфигурации сегмента сети CTNet:

- 1. Укажите скорость передачи данных в сети.
- 2. Определите полное число приборов Rev C (N_{RevC}) и Rev D. (N_{RevD})
- Найдите точку на графике коэффициента нагрузки сегмента (Рис. 1-2), где пересекаются значения N_{RevD} и N_{RevC}.
- 4. Если точка пересечения расположена выше линии графика для указанной скорости передачи, то коэффициент нагрузки сегмента слишком высокий и нельзя гарантировать работу сети CTNet. Разбейте сегмент на части (с помощью концентратора) и повторите действия пунктов 1 до 3 для каждого сегмента.
- Если точка пересечения расположена на или ниже линии графика для указанной скорости передачи, то коэффициент нагрузки сегмента удовлетворяет техническим условиям. Для проверки конфигурации сегмента проверьте также коэффициент внесенных потерь (смотрите раздел 1.3.2).



Примечание: Для скорости 5,0 Мбит/с расчеты показывают, что к одному сегменту можно подключить 188 узлов Rev D или 100 узлов Rev C, но это число ограничивается коэффициентом внесенных потерь (смотрите раздел 1.3.2.). Так как коэффициент нагрузки сегмента не вносит ограничений для скорости 5,0 Мбит/с, то эта линия не показана на графике Рис. 1-2, оставляя тем самым чистую шкалу для расчетов нагрузки для скоростей передачи 2.5 Мбит/с и 1.25 Мбит/с.

1.3.2 Коэффициент внесенных потерь

Коэффициент внесенных потерь (K_{IL}) определяет максимальную длину кабеля, которую можно использовать в сегменте сети для указанного числа узлов. Узлы Rev C и Rev D имеют одинаковый коэффициент внесенных потерь, поэтому при расчетах коэффициента внесенных потерь их можно считать одинаковыми.

$$\mathbf{K}_{\mathsf{IL}} = ((\mathbf{N}_{\mathsf{total}} - \mathbf{1}) \times \mathbf{K}_{\mathsf{N}}) + (\mathbf{L}_{\mathsf{total}} \times \mathbf{K}_{\mathsf{C}})$$

где:

К_{IL} = коэффициент внесенных потерь.

 N_{total} = полное число узлов (N_{RevD} + N_{RevC}) в этом сегменте сети.

К_N = вносимые потери на один узел для данной скорости сети.

L_{total} = полная длина кабеля (в метрах) в этом сегменте сети.

К_N = вносимые потери на один метр кабеля для данной скорости сети.

Максимальные допустимые значения вносимых потерь указаны в Таблице 1.5.

Таблица 1.5 Значения вносимых потерь

Скорость передачи (Мбит/с)	Максимальный коэффициент внесенных потерь (K _{SL})	Потери внесения узла (К _N)	Вносимые потери на метр кабеля (К _С)
1.25	1000	34.3	2.50
2.5	1000	34.6	3.42
5.0	1000	38.5	6.04

Для расчета коэффициента внесенных потерь для данного сегмента сети CTNet:

- 1. Укажите скорость передачи данных в сети.
- Подсчитайте полное число узлов (N_{total}) в сегменте. Нужно учесть порты концентратора и повторителя.
- 3. Определите полную длину кабеля (L_{total}) в сегменте.
- Найдите точку на графике коэффициента внесенных потерь (Рис. 1-3), где пересекаются значения N_{total} и L_{total}.
- 5. Если точка пересечения расположена выше линии графика для указанной скорости передачи, то коэффициент внесенных потерь слишком высокий и нельзя гарантировать работу сети CTNet. Разбейте сегмент на части (с помощью концентратора), чтобы уменьшить коэффициент внесенных потерь до указанных пределов.
- Если точка пересечения расположена на или ниже линии графика для указанной скорости передачи, то коэффициент внесенных потерь удовлетворяет указанным пределам, и конфигурация сегмента допустимая.

Рис. 1-3 График коэффициента внесенных потерь



1.3.3 Коэффициент задержки распространения

Электрические импульсы и импульсы света проходят 1 метр длины кабеля примерно за 5 нс, и им надо до 320 нс для прохождения через концентратор или повторитель. Когда узел А передает маркер, он будет ждать определенный интервал времени (называемый "время отклика") некоторых передаваемых данных в сети, которые указывают, что узел В принял маркер и теперь управляет сетью.

Критический путь - это самый длинный возможный путь (с учетом длины кабеля и числа концентраторов/повторителей) между 2 любыми узлами сети. Если в сети СТNet стоит оптоволоконный канал, то надо учитывать и его длину. Максимальная задержка распространения на этом критическом пути должна быть меньше времени отклика, иначе узел А может возобновить передачу ДО того, как сигнал от узла В придет к нему через кабели и концентраторы. В этом случае возникнет конфликт, так как два узла будут передавать одновременно, и в сети возникнут ошибки.

Обычно коэффициент задержки распространения является ограничивающим коэффициентом, только если в сети установлены волоконно-оптические каналы для увеличения длины до таких расстояний, которых нельзя достичь с медным кабелем. Однако все сети надо проверять на то, что в них не превышен максимальный коэффициент задержки распространения.

$$\mathbf{K}_{\mathbf{PD}} = (\mathbf{64} \times \mathbf{N}_{\mathbf{Rep}}) + \mathbf{L}_{\mathbf{Net}}$$

где:

К_{PD} = максимальный коэффициент задержки распространения.

N_{Rep} = полное число концентраторов/повторителей в сети.

L_{Net} = полная длина медного и оптического кабеля (в метрах) в критическом пути.

Максимальные допустимые коэффициенты задержки распространения указаны в Таблице 1.6.

Таблица 1.6 Максимальный коэффициент задержки распространения

Скорость передачи (Мбит/с)	Максимальный коэффициент задержки распространения (K _{SL})	
1.25	12000	
2.5	6000	
5.0	3000	

Для расчета коэффициента задержки распространения (К_{PD}) для данной сети CTNet:

- 1. Укажите скорость передачи данных в сети.
- 2. Подсчитайте полное число концентраторов и повторителей (N_{Rep}) в сети.
- 3. Определите полную длину медного и оптического кабеля (L_{Net}) в критическом пути.
- Найдите точку на графике коэффициента задержки распространения (Рис. 1-4), где пересекаются значения N_{Rep} и L_{Net}.
- 5. Если точка пересечения расположена выше линии графика для указанной скорости передачи, то коэффициент задержки распространения слишком высокий и нельзя гарантировать работу CTNet на данной скорости передачи данных.
- Если точка пересечения расположена на или ниже линии графика для указанной скорости передачи, то коэффициент задержки распространения удовлетворяет указанным пределам, и конфигурация сети в порядке.

Рис. 1-4 График коэффициента задержки распространения



1.4 Методы подключения CTNet

Кабель CTNet предназначен для постоянного подключения, и многократное подключение и отключение кабеля может привести к поломке медной жилы кабеля CTNet. Для окончания жил кабеля CTNet следует использовать колпачковые муфты. Муфта воспринимает давление зажима разъема CTNet и обеспечивает высокую механическую прочность и стойкость к перемещениям. Колпачковые муфты также обеспечивают хороший контакт с винтом разъема.

Тип муфты	Схема	Комментарий
0,75 мм ² одна муфта		Согласующий резистор также можно зажать внутри муфты для получения хорошего контакта.
0,75 мм ² две муфты		Для такого подключения не нужно согласующего резистора, так как оно не на конце сегмента сети.

Таблица 1.7 Подключение провода с помощью колпачковой муфты

Не пытайтесь подвести 2 кабеля с одиночными муфтами к одной клемме разъема CTNet. Пластиковая рамка не даст колпачкам правильно разместиться у клеммы и не обеспечит хороший электрический контакт. Возможно, что с течением времени 2 муфты отойдут внутри разъема и возникнет неустойчивый контакт. Это почти невозможно при надежном контакте с одной муфтой.

Усилие для натяга клеммы на 2 муфты может превысить предел прочности разъема и привести к деформации механизма контактов в разъеме. Это ведет к плохому контакту, так как клемма в вилке не будет поджата под механизмом контактов. Погнутые клеммы вилки CTNet указывают, что разъем CTNet слишком сильно затянут. Разъемы с таким дефектом необходимо заменить, а клеммы вилки CTNet надо распрямить с помощью пары пассатижей.

Подключение	Комментарий
3 В 2 Экран 1 А	Подключение для узлов Unidrive, Unidrive SP, Mentor II и CTNet I/O. При вынимании вилки разъема из узла сеть остается непрерывной. Обратите внимание на подключение экрана, более подробно это описано в раздел 1.8.**
3 B 2 Экран 1 A	Подключение для узлов Unidrive, Unidrive SP, Mentor II, платы PCI/PCIX, платы PCMCIA (обновленной) и CTNet I/O с согласующим резистором. Согласование сети сохраняется при отключении вилки разъема из узла. PCI/ PCX артикул 4500-0085-1 и PCMCIA артикул 4500-0090-1.**
3 Экран 2 В 1 А 0 В	Подключение для приборов РСМСІА, РСІ, ISA и CTNet HMI. PCI/PCX артикул 4500-0085 и PCMCIA артикул 4500-0090.**

Таблица 1.8 Методы подключения CTNet

**Согласующий резистор нужен только в первом и в последнем узле в сегменте сети. Хотя провода линий CTNet помечены "А и "В", не имеет значения, как их подключать, при условии что один провод каждого кабеля идет к "А", а другой провод данных идет к "В". Это упрощает разводку разъемов сети CTNet.

1.5 Подключение приборов CTNet

1.5.1 Unidrive (UD75-CTNet)

Модуль UD75-CTNet вставляется в большое гнездо для модулей расширения под кнопочной панелью Unidrive. Разъемы типа D предназначены для порта UD70 RS232 программирования (порт C) и порта UD70 RS232 связи общего назначения и высокоскоростного цифрового I/O (порт D). Подключение CTNet проводится к 3-выводному разъему, помеченному как порт А.



Экран кабеля нужно подключить к клемме экрана CTNet, но его необходимо также заземлить перед подключением к Unidrive (смотрите раздел 1.8).

В модуле UD75-CTNet отсутствует внутренний согласующий (нагрузочный) резистор CTNet.

Клемма	Функция	Клемма	Функция
A1	CTNet A	D1	RS485 изолированные 0 В
A2	Экран CTNet	D2	RS485 /Tx (TxA)
A3	CTNet B	D3	RS485 /Rx (RxA)
C2	RS232 Rx	D4	Цифровой вход 0
C3	RS232 Tx	D5	Цифровой вход 1
C5	Цифровые 0 В	D6	RS485 Tx (TxB)
		D7	RS485 Rx (RxB)
		D8	Цифровой выход 0
		D9	Цифровые 0 В

Таблица 1.9 Подключение модуля UD75-CTNet

1.5.2 Unidrive SP (SM-Applications)

Модуль CTNet электропривода Unidrive SP выполнен как модуль SM-Applications. Его можно установить в любой из 3 слотов для дополнительных модулей на электроприводе Unidrive SP.





Дополнительными клеммами модуля являются порт передачи данных общего назначения RS485 (выводы 1 до 5) и высокоскоростной порт входов-выходов (клеммы с 9 до 13).

Экран кабеля необходимо подключить к клемме экрана модуля CTNet, но его необходимо также заземлить перед подключением к Unidrive SP. На электроприводе Unidrive SP для этого имеется скоба заземления (смотрите раздел 1.8). В модуле SM-Applications нет внутреннего согласующего (нагрузочного) резистора.

Клемма	Функция	Клемма	Функция
1	RS485 изолированные 0 В	9	Цифровые 0 В
2	RS485 /Rx (RxA)	10	Цифровой вход 0
3	RS485 Rx (RxB)	11	Цифровой вход 1
4	RS485 /Tx (TxA)	12	Цифровой выход 0
5	RS485 Tx (TxA)	13	Цифровой выход 1
6	CTNet A		
7	Экран CTNet		
8	CTNet B		

Таблица 1.10 Подключения модуля SM-Applications

1.5.3 Mentor II (MD29AN)

Плата Mentor II CTNet (MD29AN) вставляется в 40-контактный разъем (PL1) на плате терминала MDA2B электропривода Mentor II. Разъемы типа D - это порт RS232 для программирования MD29 (SK2) и порт передачи данных общего назначения RS485 и высокоскоростной порт цифровых входов-выходов MD29 (PL1). Для подключения к сети CTNet используется 3-контактный разъем (PL2). На плате MD29AN нет внутреннего согласующего (нагрузочного) резистора сети CTNet.



Экран кабеля нужно подключить к клемме экрана CTNet, но его необходимо также заземлить перед подключением к электроприводу Mentor II (смотрите раздел 1.8).

Таблица 1.11	Подключение	платы MD29AN
--------------	-------------	--------------

Клемма	Функция	Клемма	Функция
PL2.1	CTNet A	PL1.1	RS485 изолированные 0 В
PL2.2	Экран CTNet	PL1.2	RS485 /Tx (TxA)
PL2.3	CTNet B	PL1.3	RS485 /Rx (RxA)
SK2.2	RS232 Tx	PL1.4	Цифровой вход 0
SK2.3	RS232 Rx	PL1.5	Цифровой вход 1
SK2.5	Цифровые 0 В	PL1.6	RS485 Tx (TxB)
		PL1.7	RS485 Rx (RxB)
		PL1.8	Цифровой выход 0
		PL1.9	Цифровые 0 В

1.5.4 Блок сопряжения Bx/Вых с CTNet (BK7200)

Блок сопряжения входов-выходов с CTNet позволяет подключить к сети CTNet до 64 модулей Вх/Вых с произвольным составом цифровых и аналоговых входов. Входные и выходные данные передаются между блоком сопряжения Bx/Bых CTNet I/O и физическими входами и выходами по последовательному каналу K-Bus, соединяющему модули.



Рис. 1-8 Блоки сопряжения Bx/Bыx CTNet

Линия клемм входов-выходов должна быть согласована с концевыми клеммами шины KL9010 для согласования подключения к шине K-bus.

Таблица 1.12	Подключения	входов-выходов	CTNet
--------------	-------------	----------------	-------

Клемма	Функция
1	CTNet A
2	Экран CTNet
3	CTNet B
24 B	+24 В питания CTNet/K-bus
0 B	0 В питания CTNet/K-bus
+	+24 В питания Вх/Вых
-	0 В питания Вх/Вых
PE	Земля

Экран кабеля нужно подключить к клемме экрана CTNet, но его необходимо также заземлить перед подключением к блоку сопряжения входов-выходов (смотрите раздел 1.8). В блоке сопряжения входов-выходов CTNet нет внутреннего согласующего (нагрузочного) резистора.

Таблица 1.13	Рабочие	характеристики
--------------	---------	----------------

Входное напряжение	24 В пост. тока +/-20%
Длительный ток	70 мА + (полный ток K-Bus)/4
Макс. длительный ток	500 мА
Пусковой ток	2,5 * длительный ток
Температура эксплуатации	0°С до +50°С

Каждый модуль входов-выходов имеет определенный ток потребления от шины K-Bus. Если полный длительный ток блока сопряжения входов-выходов CTNet и шины K-bus превысит 500 мА, то клеммы блока питания шины K-bus (KL9400) можно использовать для питания остальной части шины K-bus.

Модули аналоговых и цифровых входов и выходов подключаются к правой стороне блока сопряжения входов-выходов СTNet. Можно подключить до 64 модулей входоввыходов в любой комбинации при условии соблюдения ограничений, указанных в Таблице 1.14.

Таблица 1.14 Ограничения на входы и выходы блока сопряжения Вх/Вых CTNet

Группа клемм	Макс. число модулей	Вх/Вых
Цифровой вход	64	512*
Цифровой выход	64	512*
Аналоговый вход	50	100
Аналоговый выход	50	100

* - для поддержки 512 цифровых входов или выходов надо установить микропрограмму версии V1.03.00.

1.5.5 Интерфейс человек-машина CTNet (CTIU200)

Блок CTNet HMI предоставляет оператору интерфейс для просмотра данных, редактирования и управления машиной через CTNet. Все настройки CTNet управляются с помощью пакета конфигуратора CTIU. Блок CTIU200 нужно оснастить модулем CTNet SmartStack для передачи данных по CTNet.



Рис. 1-9 Блок СТNet HMI





Экран кабеля нужно подключить к клемме экрана CTNet, но его необходимо также заземлить перед подключением к блоку CTNet HMI (смотрите раздел 1.8). Назначение каждого вывода разъема указано в Таблице 1.15. В блоке не установлено никакого согласующего резистора.

Клемма	Функция	Клемма	Функция
J1-1	Земля	J3-1	RS485 Tx+
J1-2	Питание 0 В	J3-2	RS485 Tx-
J1-3	Питание +24 В	J3-3	RS485 Rx+
J2-2	Тх	J3-4	RS485 Rx-
J2-3	Rx	J3-5	RS232 TxD
J2-5	0 B	J3-6	Земля RS232
J6-1	CTNet A	J3-7	RS232 RxD
J6-2	CTNet B	J3-8	Земля
J6-3	Экран CTNet		

1.5.6 Концентратор СТNet (Al3-CT)



Концентратор CTNet используется для связи сегментов вместе, чтобы увеличить полную длину кабеля и общее число узлов в сети. Порт концентратора CTNet нужно считать узлом при физическом проектировании каждого сегмента сети, но он не считается за один из 255 активных узлов, возможных в сети CTNet.

Таблица 1.16	Выводы	концентратора	CTNet
--------------	--------	---------------	-------

Клемма	Функция
Port 1 B	Порт 1 CTNet B
Port 1 SH	Порт 1 CTNet экран
Port 1 A	Порт 1 CTNet A
Port 2 B	Порт 2 CTNet B
Port 2 SH	Порт 2 CTNet экран
Port 2 A	Порт 2 CTNet A
Port 3 B	Порт 3 CTNet B
Port 3 SH	Порт 3 CTNet экран
Port 3 A	Порт 3 CTNet A
10-36Vdc	Положительное напряжение питания
8-24Vac	Переменное напряжение питания
8-24Vac	Переменное напряжение питания
0Vdc	Отрицательное напряжение питания

Экран кабеля необходимо подключить к клемме экрана CTNet, но его необходимо также заземлить перед подключением к концентратору. Более подробно это описано в разделе 1.8 Подключение экрана CTNet на стр. 31.

Таблица 1.17	Параметры электропитания
--------------	--------------------------

	Пост. ток	Перем. ток
Входное напряжение	10 до 36 В	8 до 24 В эфф.
Входная мощность	макс. 4 Вт	макс. 4 ВА
Входная частота	H/Π	47 до 63 Гц

Каждый порт оснащен внутренним согласующим резистором 82 Ом, который можно подключить при установке перемычки J2 на внутренней плате каждого порта. Если порт не подключен к сегменту, то не нужно включать согласующий резистор. Длительные таймауты не поддерживаются в сети CTNet. Внутренняя перемычка E1 должна быть установлена в положении NORM (Нормально).

Примечаниев Клеммы экрана подключены внутри к металлическому корпусу концентратора CTNet.

Таблица 1.18 Общие параметры концентратора CTNet

Параметр	Технические характеристики
Температура эксплуатации	0°С до +60°С
Температура хранения	-40°С до +85°С
Соответствие интерфейсу	ANSI/ATA 878.1
Время задержки	максимум 320 нс
Задержка разблокировки	5.9 мксек при 2.5 Мбит/с
Соответствие стандарту	Маркировка СЕ FCC Часть 15 Класс А

Концентратор CTNet, гибридный концентратор (смотрите раздел 1.5.10 Гибридный концентратор CTNet (AI3-485X-CT) на стр. 28) и волоконно-оптический повторитель (смотрите раздел 1.5.11 Волоконно-оптический повторитель CTNet (AI2-CT/FOG-ST) на стр. 29) можно питать от переменного или постоянного напряжения или от двух источников для обеспечения работы в случае отказа одного источника питания.

Таблица 1.19 Подключение питания к концентратору CTNet

Источник питания	Подключение	Описание
Постоянное напряжение питания	÷ < > …	Клеммы подключения питания защищены от обратной полярности подключения.
Резервное постоянное напряжение питания	÷ C C ÷	Каждый источник питания должен быть способен самостоятельно питать AI3-CT. Токи потребления от двух источников питания могут быть не сбалансированы.
Переменное напряжение питания	÷ < > ÷	Вторичную обмотку трансформатора нельзя заземлять.
Переменное напряжение питания с заземленной вторичной обмоткой	÷ <> ÷	Для схем с заземленной вторичной обмоткой трансформатора.
Переменное напряжение питания с резервным аккумулятором		Эффективное напряжение переменного тока должно быть больше напряжения аккумулятора, чтобы в штатном режиме блок питался от переменного напряжения. Для зарядки аккумулятора от переменного напряжения нужны дополнительные средства.

1.5.7 Платы CTNet PCI 4500-0085 и 4500-0085-1

Есть два разных варианта плат PCI: 4500-0085 - это только плата PCI, а 4500-0085-1 это плата, которая поддерживает PCI и новый стандарт PCIX. Модель 4500-0085 теперь устарела и заменяется на плату 4500-0085-1, которую легко опознать, так как ее соединитель CTNet оснащен фиксирующими винтами.





Экран кабеля нужно подключение к клемме экрана CTNet, но его необходимо также заземлить перед подключением к плате CTNet PCI (смотрите раздел 1.8 Подключение экрана CTNet на стр. 31). Хорошего подключения к земле нельзя гарантировать при простом подключении экрана к плате PCI20-CT, так как для подключения земли требуется контакт металлических поверхностей внутри ПК. Если любая из этих поверхностей окрашена, то подключение к земле будет отсутствовать. Плата оснащена внутренним согласующим резистором 82 Ом, который можно подключить при установке перемычки J2 на внутренней дочерней плате. Этот внутренний согласующий резистор надо подключать, только если плата подключена к концу сегмента сети. У двух этих плат разная разводка соединителя, разводка в новой плате была изменена на подобное разводке электропривода для упрощения внутренних соединений

Клеммы	4500-0085	4500-0085-1
1	CTNet A	CTNet A
2	CTNet B	Экран
3	Экран	CTNet B

Таблица 1.21	Общие технические	параметры платы	CTNet PCI
--------------	-------------------	-----------------	------------------

Параметр	Технические характеристики
Температура эксплуатации	0°С до +60°С
Температура хранения	-40°С до +85°С
Габаритные размеры	107 мм х 140 мм
Соответствие интерфейсу	Соответствует ANSI/ATA 878.1 и компьютерной шине PCI

1.5.8 Плата CTNet PCMCIA (PCM20H-CT)

Комплект РСМ20H-CT состоит из платы РСМ20H РСМСІА и блока доступа к среде (MAU) MAU20H-CT с аппаратурой CTNet. Плату РСМ20H можно вставить в любой ПК со свободным слотом РСМСІА, при этом работающая на ПК прикладная программа получает доступ к данным с узлов сети CTNet. Программы SYPT, CTSoft и OPRC Server могут получить доступ к сети CTNet через плату РСМ20H-CT.



Рис. 1-13 Типы плат CTNet PCMCIA и блоков MAU

На Рис. 1-13 показаны два разных типа блока МАU. Слева показан тип 4500-0090, у него на разъеме нет крепежных винтов. Справа показан тип 4500-0090-1, у него на разъеме есть винты для крепления сетевого кабеля.

Внутренний согласующий резистор 82 Ом по умолчанию отключен и его не следует подключать, поскольку при разборке блока MAU его можно повредить. Плата РСМ20H-СТ часто используется для временного подключения, например, для использования программы SYPT для пусконаладки системы, и после ее отключения система может остаться несогласованной (если в ней был включен резистор).

Клемма	Подключение для номера по каталогу 4500-0090	Подключение для номера по каталогу 4500-0090-01
1	CTNet A	CTNet A
2	CTNet B	Экран
3	Экран	CTNet B

Таблица 1.22 Подключение платы СТNet I	юлица 1.22	Подключени	е платы (CTNet	PCMCIA
--	------------	------------	-----------	-------	--------

Плата РСМ20Н с маркировкой Contemporary Controls функционально эквивалентна плате РСМ20Н с маркировкой Control Techniques. Блок CTNet MAU (MAU20H-CT) фактически содержит аппаратуру CTNet, и он отличается от блока Contemporary Controls MAU. Блок CTNet MAU можно использовать с платой РСМ20Н производства Control Techniques или Contemporary Controls, и его можно приобрести отдельно в Control Techniques для обновления комплекта PCMCIA до редакции Rev D. Блоки с номерами по каталогу 4500-0090 и 4500-0090-01 имеют разные электрические разъемы, как показано выше.

Таблица 1.23 Общие технические параметры платы CTNet PCMCIA

Параметр	Технические характеристики
Температура эксплуатации	0°С до +55°С
Температура хранения	-20°С до +65°С
Габариты (плата PCMCIA)	85 мм х 54 мм х 5 мм
Габариты (блок MAU)	81 мм х 46 мм х 26 мм
Габариты (длина кабеля)	283 мм
Соответствие интерфейсу	Совместима с ANSI/ATA 878.1 и PC Card

Плата РСМ20Н соответствует версии 2.1 стандарта на платы РС card Type II (толщина 5.0 мм).

1.5.9 Плата CTNet PC ISA (PCX20-CT)

Плату PCX20-CT можно установить в любой персональный компьютер (ПК) с гнездом ISA. Это позволяет прикладной программе в ПК получить доступ к данным с узлов, подключенных к сети CTNet. Программы SYPT и CTSoft могут получить доступ к сети CTNet через плату PCX20-CT.



Рис. 1-14 Плата CTNet PC ISA

Экран кабеля необходимо заземлить перед подключением к плате PCX20-CT. Хорошего подключения к земле нельзя гарантировать при простом подключении экрана к плате PCX20-CT, так как для подключения земли требуется контакт металлических поверхностей. Если любая из этих поверхностей окрашена, то подключение к земле будет отсутствовать.

Плата PCX20-CT оснащена внутренним согласующим резистором 82 Ом, который можно подключить при установке перемычки J2 на внутренней дочерней плате. Этот внутренний согласующий резистор надо подключать только если плата PCX20-CT подключена к концу сегмента сети.

Таблица 1.24 Клеммы подключения платы CTNet PC ISA

Клемма	Подключение
1	CTNet A
2	CTNet B
3	Экран

Таблица 1.25 Общие технические параметры платы CTNet PC ISA

Параметр	Технические характеристики
Температура эксплуатации	0°С до +60°С
Температура хранения	-40°С до +85°С
Габаритные размеры	99 мм х 109 мм
Соответствие интерфейсу	Совместим с компьютерами РС/ХТ/АТ.

1.5.10 Гибридный концентратор CTNet (Al3-485X-CT)



В гибридном концентраторе CTNet порт 1 оснащен аппаратурой Rev D, его следует подключать к сегменту сети, содержащему только устройства Rev C и Rev D. При расчете коэффициентов нагрузки сегмента, внесенных потерь и задержки распространения порт 1 надо считать за узел.

Параметры подключения питания смотрите в разделе 1.5.6 Концентратор CTNet (Al3-CT) на стр. 22.

Клемма	Функция
Port 1 B	Порт 1 CTNet B
Port 1 SH	Порт 1 CTNet экран
Port 1 A	Порт 1 CTNet A
Port 2 A	Порт 2 CTNet A
Port 2 B	Порт 2 CTNet B
Port 2 SH	Порт 2 CTNet экран
Port 2 A	Порт 2 CTNet A
Port 2 B	Порт 2 CTNet B
Port 3 A	Порт 3 CTNet A
Port 3 B	Порт 3 CTNet B
Port 3 SH	Порт 3 CTNet экран
Port 3 A	Порт 3 CTNet A
Port 3 B	Порт 3 CTNet B
10Vdc30	Положительное напряжение питания
8Vac24	Переменное напряжение питания
8Vac24	Переменное напряжение питания
Earth	Отрицательное напряжение питания

Таблица 1.26 Клеммы гибридного концентратора

В порту 2 и порту 3 установлена старая аппаратура Rev A и их можно подключать только к сегментам сети, состоящих из старой аппаратуры CTNet. Более подробно это описано в разделе 7 Устаревшая аппаратура *CTNet* на стр. 68. Электрические и механические параметры гибридного концентратора CTNet совпадают с параметрами концентратора CTNet, смотрите раздел 1.5.6 *Концентратор CTNet* (*AI3-CT*) на стр. 22.

Экран кабеля необходимо подключить к клемме экрана CTNet, но его необходимо также заземлить перед подключением к концентратору (смотрите раздел 1.8 Подключение экрана CTNet на стр. 31).

1.5.11 Волоконно-оптический повторитель CTNet (Al2-CT/FOG-ST)



В волоконно-оптическом повторителе CTNet порт 1 оснащен аппаратурой Rev D, его следует подключать только к сегменту сети, содержащему только устройства Rev C и Rev D. При расчете коэффициентов нагрузки сегмента, внесенных потерь и задержки распространения порт 1 надо считать за узел.

В канале оптической связи используются 2 оптических кабеля в дуплексной конфигурации, и для этого имеется спаренный волоконно-оптический кабель. Выход ТХ волоконно-оптического повторителя следует подключить к входу RX на другом конце кабеля. Канал оптической связи невидим для протоколов высокого уровня, работающих в сети СTNet. Канал оптической связи особенно полезен для устранения токов выравнивания потенциала, которые могут протекать по кабелю CTNet, например, между отдельными зданиями, обеспечивая тем самым полную гальваническую изоляцию сегментов сети в каждом здании.

Клемма	Функция
Port 1 B	Порт 1 СТNet В
Port 1 SH	Порт 1 CTNet экран
Port 1 A	Порт 1 CTNet A
Port 2 TX	Порт 2 оптический выход (длина волны 850 нм)
Port 2 RX	Порт 2 оптический вход (длина волны только 850 нм)
10Vdc30	Положительное напряжение питания
8Vac24	Переменное напряжение питания
8Vac24	Переменное напряжение питания
Earth	Отрицательное напряжение питания

Таблица 1.27 Клеммы оптического повторителя

Электрические и механические параметры оптического повторителя CTNet совпадают с параметрами концентратора CTNet, смотрите раздел 1.5.6 Концентратор CTNet (AI3-CT) на стр. 22. Экран кабеля нужно подключить к клемме экрана CTNetn, но его необходимо также заземлить перед подключением к повторителю (смотрите раздел 1.8 Подключение экрана CTNet на стр. 31). Необходимо использовать спаренный многомодовый волоконно-оптический кабель, и он должен заканчиваться байонетнымм разъемами типа ST. Годятся размеры волокна 50/125, 62.5/125 и 100/140. Баланс оптической мощности показан в Таблица 1.28.

Размер волокна (мкм)	ер Макс. потери в Макс. потери в волокне (мкм) канале (дБ) (дБ/км)		Максимальная длина волоконного кабеля (м)	
50/125	6.6	4.3	915	
62.5/125	10.4	4.3	1825	
100/140	15.9	4.0	2740	

Таблица 1.28 Баланс оптической мощности при 25°С

1.6 Кабель CTNet

Специальный кабель CTNet можно приобрести у Control Techniques. Кабель является составной частью любой линейной системы передачи данных, и параметры сети CTNet были спроектированы и оптимизированы именно для этого кабеля. Control Techniques не может гарантировать надежной работы сети CTNet с любым другим типом кабеля.

Таблица 1.29 Физические характеристики кабеля CTNet

Параметр	Технические характеристики		
Номинальный вес	5.8 кг на 100 м		
Номинальный диаметр	6.2 мм		
Минимальный радиус изгиба	65 мм		
Номинал температуры	-20°С до +60°С		
Огнестойкость	UL 1581, вертикальный лоток		

1.7 Согласование сегментов CTNet

Каждый сегмент сети CTNet необходимо согласовать с каждого конца кабеля "нагрузочными" резисторами 82 Ом. Кабель необходимо прокладывать в конфигурации "точка к точке". В сети CTNet не допускается использование отводов из несогласованных отрезков кабеля. В приложениях, в которых блоки мобильного оборудования содержат узлы CTNet, все "активные" отрезки кабеля должны быть правильно согласованы. Это может означать, что в разъемы необходимо вставлять "согласующие" вилки, если оборудование отсоединяется и перемещается в другое место.



Таблица 1.30 Правила согласования сегмента

Некоторые устройства CTNet оснащены внутренними резисторами 82 Ом, который можно подключить для согласования сегмента. Однако рекомендуются использовать внешние резисторы, поскольку они позволяют визуально определить правильность согласования каждого сегмента.

1.8 Подключение экрана CTNet

"Экран" кабеля CTNet - это медная оплетка, которая окружает внутренние провода данных. Экранированный кабель обеспечивает идеальную взаимную индуктивность между экраном и внутренними проводами передачи данных, это означает, что любые напряжения помех, возникающие из-за любого внешнего источника, будут одинаково наведены в 2 внутренних проводах. Такая помеха называется "синфазным напряжением помех", поскольку напряжение присутствует на всех проводниках. Трансформатор CTNet очень эффективно устраняет синфазные наводки, так что на приемники поступает только истинное дифференциальное напряжение, которое они и должны видеть. Очень важно, чтобы экраны BCEX кабелей (включая экраны кабелей двигателей и энкодеров) были подключены согласно рекомендациям CT.





Очень важен метод подключения экрана кабеля к узлу CTNet или земле. При подключении "хвостиком" оплетка экрана распускается и ее проволочки скручиваются вместе для подключения к клемме, провода данных при этом остаются без экрана

(смотрите Рис. 1-17). Идущий по экрану ток должен пройти по этим 2 "хвостикам". Каждый "хвостик" имеет индуктивность и сопротивление и на нем возникает падение напряжения. Такого напряжения нет на проводах данных, так как они здесь без экрана, поэтому провода данных увидят помеху относительно экрана. Несколько таких "косичек" могут создать заметные помехи и наводки на проводах данных.



Рис. 1-18 Правильное подключение экрана CTNet

Экран кабеля должен быть заземлен по крайней мере в одном месте в каждом шкафу (смотрите Рис. 1-18). Экран желательно заземлять в точках входа и выхода в шкаф (смотрите раздел 1.9.1 *Точки входа и выхода из шкафа* на стр. 34).

"Заземлить экран" значит, что оплетка экрана подключается к земле, не нарушая экранирования проводов данных. Это обеспечивает наведенным токам в экране кабеля "сток" в землю с низким импедансом и предотвращает возникновение помех на приемниках узла CTNet. Заземляющие скобы выпускаются для электроприводов Unidrive SP (поставляется в комплекте) и Unidrive (номер по каталогу 9500-0040, не входит в комплект), они идеально заземляют экран кабеля CTNet.





Для узлов CTNet, для которых нет удобных заземляющих скоб, экран кабеля CTNet необходимо заземлить как можно ближе к узлу, для этого с кабеля снимается отрезок зеленой изоляции и экран с помощью подходящего зажима прижимается к заземленной панели шкафа (смотрите Рис. 1-19). Такую процедуру необходимо выполнить для электроприводов Mentor II, CTNet HMI, концентраторов CTNet, повторителей CTNet и узлов CTNet PC. Нужно соблюдать осторожность, чтобы не повредить экран и провода данных кабеля. Удобный заземляющий зажим выпускает компания Rittal (номер по каталогу 2367040).

1.8.1 Разрыв паразитных контуров заземления

Если сегмент сети CTNet охватывает большое расстояние, например, более 100 м, и точки заземления с каждого конца сегмента находятся под разным потенциалом, то при заземлении экрана кабеля CTNet с каждого конца заземления может возникнуть

паразитный контур заземления. В результате по экрану кабеля CTNet будут протекать токи выравнивания потенциалов земли, которые могут создать наводки на проводах данных.

Паразитные контуры заземления можно разорвать, если с одной стороны сегмента подключить экран кабеля к земле через конденсатор Y2 1 нФ на 250 В Конденсатор пропускает на землю все высокочастотные наводки и помехи, но не пропускает токи низких частот (50 или 60 Гц).





Примечание: Экран кабеля CTNet должен быть непосредственно подключен к земле хотя бы в одном месте в каждом сегменте сети.

1.9 Соединение кабелей CTNet

Во многих системах для удобства монтажа и использования всей системы желательно разрезать кабель CTNet на несколько отрезков. Укажем типичные примеры таких ситуаций:

- Точки входа и выхода из панели CTNet (смотрите раздел 1.9.1 *Точки входа и выхода из шкафа* на стр. 34.)
- Использование 2 отрезков кабеля CTNet для увеличения длины сегмента. (смотрите раздел 1.9.2 Соединение 2 отрезков кабеля CTNet на стр. 35).
- Точки подключения для мобильных блоков оборудования, содержащего приборы CTNet (смотрите раздел 1.9.3 Точки подключения для мобильного оборудования на стр. 35).

Если нарушено правильное облегание экраном сигнальных проводов кабеля, то кабель теряет свою помехоустойчивость и на проводах данных начинает появляться шум и помехи. Следует правильно выполнять подключение кабеля в точках разрыва кабеля, чтобы свести эти помехи к минимуму и до такого уровня, когда они не могут вызвать никаких проблем в работе системы.

1.9.1 Точки входа и выхода из шкафа

Экран каждого кабеля CTNet необходимо заземлить соединением с металлической панелью вблизи точки, в которой провода данных выходят из кабеля. На Рис. 1-21 показано устройство стандартной клеммной колодки с помощью подходящей прижимной скобы (смотрите Рис. 1-19), которая прижимает экран к панели шкафа (скоба Rittal, номер по каталогу 2367060)





Альтернативно, винтовые зажимы (Contact Phoenix, номер по каталогу 3025163) можно использовать для прижима кабеля к медной шине, которая заземлена через опорные кронштейны (Contact Phoenix, номер по каталогу 3025341) и через DIN-рейку. Провода данных соединяются с помощью стандартных клемм, но полная длина неэкранированного участка кабеля не должна превышать 70 мм.

Желательно обеспечить удобные подключения кабеля CTNet в точках входа и выхода в шкаф оборудования. Это позволит монтажнику системы (у которого может не быть опыта работы с сетями CTNet) развести кабель сети CTNet, не затрагивая разводки сети CTNet внутри шкафа. К шкафу должны быть приложены зажимы кабеля или скобы для прижима экрана, а лицо, выполняющее проводку кабеля CTNet, должно понимать важность выполнений всех указаний этого руководства пользователя.

1.9.2 Соединение 2 отрезков кабеля CTNet

Имеются многополюсные соединители, которые обеспечивают экранирование электромагнитных помех в рабочем состоянии. Соединители такого типа идеально подходят для разрыва кабеля CTNet при проводке его через панельную стену и для соединения двух отрезков кабеля CTNet в точке, в которой необходимо подключать и отключать сеть.

2 контакта необходимы для соединения линий данных CTNet A и CTNet B, а корпус соединителя используется для соединения экранов отрезков кабелей. Корпус обычно прижимается к экранам кабеля CTNet, это обеспечивает надежное экранирование проводов передачи данных при подключенном положении соединителя.

Примечание: При отключении кабелей в сегменте сети может быть нарушено согласование.

1.9.3 Точки подключения для мобильного оборудования

В некоторых установках могут быть блоки мобильного оборудования, которые нужно перемещать в разные места производственной линии для выпуска разных изделий. Если в таком мобильном блоке имеются приборы CTNet, то их необходимо подключить к сети CTNet. Сеть CTNet допускает использование систем подобного класса, однако в физической конфигурации сети необходимо предусмотреть возможность перемещения оборудования в любое допустимое место.

Наилучший метод заключается в проектировании и монтаже сегментов сети для всех неподвижных приборов, а затем продумать подключение всего мобильного оборудования к отдельному сегменту сети, который подключается к остальной сети через концентратор CTNet.

Этот сегмент необходимо правильно согласовать для всех возможных конфигураций мобильных блоков, и сегмент должен соответствовать требованиям, указанным в разделе 1.3 *Проектирование сегмента CTNet* на стр. 7. Отрезки кабелей, которые фактически не подключены к сети в данной конфигурации оборудования, не нужно согласовывать.

1.10 Другие советы по разводке

- По мере возможности не проводите кабель СТNet рядом с кабелями двигателей. В кабелях двигателей текут большие высокочастотные токи и при близком параллельном расположении их к кабелю СTNet в экране кабеля СTNet могут быть наведены высокочастотные токи помех.
- Старайтесь охватывать кабелями CTNet минимальную возможную площадь Большая "петля" кабеля, возвращающаяся назад к своей начальной точке, будет действовать как антенна, и чем больше будет площадь такой петли, тем большие наводки появятся в кабеле. Площади охватываемых "петлей" участков должны быть минимальными, а уходящие и возвращающиеся кабели должны быть проложены рядом друг с другом. Это не всегда бывает возможно, особенно если длина сегмента близка к максимально допустимой, однако это позволяет снизить электромагнитные помехи до минимума.

2 Приступаем к работе

Если к сети CTNet подключены 2 узла с одинаковыми адресами, то они будут пытаться вести передачу одновременно и будут мешать друг другу. Аналогично, если узел сети настроен на другую скорость передачи данных по сравнению с остальной сетью, то он не сможет распознавать сообщения.

По этим причинам при конфигурировании узла CTNet обязательно выполните указанные ниже действия ПЕРЕД физическим подключением узла к сети CTNet:

- Сконфигурируйте адрес узла. Каждый узел в сети CTNet должен иметь свой уникальный адрес.
- Настройте скорость передачи данных в узле. Все узлы сети CTNet должны быть настроены на работу с одинаковой скоростью передачи данных.
- 3. Сохраните и затем активизируйте новую конфигурацию узла.
- 4. Подключите узел к сети.

2.1 Unidrive

Модуль UD75-CTNet для электропривода Unidrive конфигурируется с помощью параметров меню 20 (Pr **20.PP**). Эти значения сохраняются во флэш-памяти UD70, так что модуль UD75-CTNet сохранит любую предыдущую конфигурацию, если он будет вставлен в другой электропривод Unidrive.

Функция	Параметр	Диапазон	Описание
Адрес узла	Pr 20.01	0 до 255	Диапазон верных адресов узлов от 1 до 255. При настройке в 0 интерфейс CTNet отключается.
Скорость передачи данных	Pr 20.02	0 до 2	0 = 5,0 Мбит/с 1 = 2,5 Мбит/с 2 = 1,25 Мбит/с
Скорость циклов	Pr 20.03	0 до 25099	Смотрите раздел 3.2
Состояние CTNet	Pr 20.50	-2 до 9999	Указывает текущее рабочее состояние узла и сети CTNet. Смотрите раздел 5.1.1.

Таблица 2.1 Параметры конфигурирования UD75-CTNet

Для сохранения и активизации обновленной конфигурации настройте параметр Pr **17.19** в 1. При этом значения параметров Pr **20.PP** будут записаны во ФЛЭШ память UD70 и будет выполнен полный сброс UD70 и интерфейса CTNet.

2.2 Unidrive SP

Параметры, используемые для настройки модуля расширения SM-Applications, зависят от того, в каком гнезде (слоте) расширения электропривода Unidrive SP установлен модуль. Параметры конфигурации записываются во ФЛЭШ-памяти Unidrive SP, но их также можно сохранить во внутренней флэш-памяти модуля SM-Applications. Если модуль SM-Applications вставляется в новый электропривод Unidrive SP, то предыдущую конфигурацию можно вызвать из внутренней флэш-памяти.

Функция	Гнездо 1	Гнездо 2	Гнездо 3	Диапазон	Описание
ID маркера	Pr 15.22	Pr 16.22	Pr 17.22	0 до 255	Можно использовать для определения маркера узла. Только для индикации.
Адрес узла	Pr 15.23	Pr 16.23	Pr 17.23	0 до 255	Диапазон верных адресов узлов от 1 до 255. При настройке в 0 интерфейс CTNet отключается.
Скорость передачи данных	Pr 15.24	Pr 16.24	Pr 17.24	0 до 2	0 = 5,0 Мбит/с 1 = 2,5 Мбит/с 2 = 1,25 Мбит/с
Скорость циклов	Pr 15.25	Pr 16.25	Pr 17.25	0 до 9999	Смотрите раздел 3.2
Состояние CTNet	Pr 15.36	Pr 16.36	Pr 17.36	-3 до 9999	Указывает текущее рабочее состояние узла и сети CTNet. Смотрите раздел 5.1.2

Таблица 2.2 Параметры конфигурирования Unidrive SP CTNet

Для сохранения в Unidrive SP обновленной конфигурации настройте Pr **MM.00** в 1000 и нажмите красную кнопку сброса RESET.

Для активации обновленной конфигурации установите Pr **17.19** в 1 для сброса модуля SM-Applications в гнезде 3 (используйте Pr **15.19** или Pr **16.19** для сброса модуля SM-Applications, установленного в гнезде 1 и гнезде 2 соответственно).

2.3 Mentor II

Плата MD29AN для электропривода Mentor II конфигурируется с помощью параметров меню 14 (Pr **14.PP**) и меню 11 (Pr **11.PP**). Эти значения сохраняются в Mentor II, а HE в MD29AN. Если плату MD29AN переставить в другой электропривод Mentor II, то она не сохранит свою предыдущую конфигурацию.

Таблица 2.3	Параметры конфигурирования	платы MD29AN CTNet
-------------	----------------------------	--------------------

Функция	Параметр	Диапазон	Описание
Адрес узла	Pr 14.05	0 до 255	Диапазон верных адресов узлов от 1 до 255. При настройке в 0 интерфейс CTNet отключается.
Скорость передачи данных	Pr 11.01	0 до 2	0 = 5,0 Мбит/с 1 = 2,5 Мбит/с 2 = 1,25 Мбит/с
Скорость циклов	Pr 11.02	0 до 1999	Смотрите раздел 3.2
Состояние CTNet	Pr 16.62	-2 до 9999	Указывает текущее рабочее состояние узла и сети СТNet. Смотрите раздел 5.1.3.

Для сохранения обновленной конфигурации настройте Pr **MM.00** в 1 и нажмите кнопку сброса RESET на Mentor II. При этом будет сохранен набор параметров Mentor II.

Для активации изменений в конфигурации CTNet настройте Pr **14.16** в 1 для сброса платы MD29AN. При последующей инициализации MD29AN сбросит параметр Pr **14.16** в 0 и в силу вступит новая конфигурация CTNet.

2.4 Блок сопряжения Bx/Bыx CTNet

Для настройки адреса узла и скорости передачи блок сопряжения Bx/Bыx CTNet конфигурируется с помощью переключателей DIP. Положение переключателей DIP считывается только при включении питания, так что для активизации новых настроек надо выключить и включить питание блока сопряжения CTNet.

Таблица 2.4	Настройки	конфигурации	блока соп	ряжения	Вх/Вых	CTNet
-------------	-----------	--------------	-----------	---------	--------	-------

Функция	Конфигурация	Диапазон	Описание
Адрес узла	DIP1-DIP6	1 до 64	Допустимы адреса узла от 1 до 64. Настройка переключателей DIP для каждого адреса узла показана в Таблице 2.5.
Скорость передачи данных	DIP7, DIP8	0 до 2	Настройка переключателей DIP для каждого адреса узла показана в Таблице 2.6.
Скорость циклов	H/Π	H/Π	Блок сопряжения Вх/Вых СТNet не может работать в режиме синхронных сообщений CTNet.

Таблица 2.5 Адрес узла блока сопряжения Bx/Bых CTNet

Адрес узла	DIP6-DIP1	Адрес узла	DIP6-DIP1	Адрес узла	DIP6-DIP1	Адрес узла	DIP6-DIP1
1	000000	17	010000	33	100000	49	110000
2	000001	18	010001	34	100001	50	110001
3	000010	19	010010	35	100010	51	110010
4	000011	20	010011	36	100011	52	110011
5	000100	21	010100	37	100100	53	110100
6	000101	22	010101	38	100101	54	110101
7	000110	23	010110	39	100110	55	110110
8	000111	24	010111	40	100111	56	110111
9	001000	25	011000	41	101000	57	111000
10	001001	26	011001	42	101001	58	111001
11	001010	27	011010	43	101010	59	111010
12	001011	28	011011	44	101011	60	111011
13	001100	29	011100	45	101100	61	111100
14	001101	30	011101	46	101101	62	111101
15	001110	31	011110	47	101110	63	111110
16	001111	32	011111	48	101111	64	111111

Таблица 2.6 Скорости передачи данных блока сопряжения Вх/Вых CTNet

Скорость передачи (Мбит/с)	DIP8-DIP7
5.0	00
2.5	01
1.25	10
Зарезервирован	11

2.5 Интерфейс CTNet HMI (CTIU200)

Интерфейс человек-машина (ИЧМ) концентратора CTNet HMI настраивается с помощью пакета конфигурирования CTIU. Для конфигурирования настроек CTNet:

- 1. Выберите "Configure", "Select Terminal Type" и затем "CTIU200".
- 2. Выберите "Configure" и "Communication Settings".
- 3. Настройте "Remote Equipment Manufacturer" в "Control Techniques".
- 4. Настройте "Remote Equipment Model" в "Second proc using CTNet".
- 5. Выберите "Network Mode Enable".
- 6. Укажите адрес узла CTNet (от 1 до 255) в "HMI Network Node".

Настройки CTNet вступают в силу после загрузки проекта в интерфейс CTNet HMI. Если "Network Mode Enable" не выбрано, то интерфейс CTNet HMI будет пытаться связаться только с адресом узла CTNet, указанном в "Global Remote Node ID".

2.6 Концентратор CTNet

Концентратор CTNet не требует для себя адреса узла, но с помощью переключателя надо правильно настроить скорость передачи данных. Этот переключатель считывается только при включении питания, так что для активизации новой настройки надо выключить и включить питание концентратора.

Таблица 2.7 Скорости передачи данных концентратора

Функция	Конфигурация	Диапазон	Описание
Скорость передачи данных	Переключатель скорости DATA RATE	5 до 7	0-4 = зарезервировано 5 = 1,25 Мбит/с 6 = 2,5 Мбит/с 7 = 5,0 Мбит/с

2.7 Платы CTNet PC

Адрес узла и скорость передачи для плат CTNet PC настраиваются протоколом CTNetAPI, когда он начинает работать, и их можно указать при установке CTNetAPI. Эти настройки можно изменить из всех приложений Control Techniques, которые поддерживают CTNet, то есть SYPT, CTSoft и OPC Server. При указании скорости передачи данных укажите правильный тип аппаратуры.

Примечание: В драйвере V1.0.0.0 СТNet имеется известная проблема. Если ПК переходит в состояние "сна", то при возвращении ПК в обычный режим работы плата СТNet не подключается, и при попытке СTNetAPI выполнить доступ к плате возникает ошибка подключения. Для устранения этой проблемы можно отключить в компьютере режимы "засыпания" и "сна", или открыть диспетчер устройств и отключить и затем включить плату СTNet. Для случая платы РСМСIА такой же эффект дает временное отсоединение платы РСМСIА.

2.8 Установка драйверов плат PCI и PCMCIA

2.8.1 Windows 98, Windows 98SE, Windows ME, Windows 2000, Windows XP

Приложения CT (SYPT, OPC Server, CTSoft и т.д.) устанавливают и конфигурируют драйверы для аппаратуры CTNet. Windows автоматически назначает базовый адрес для платы CTNet и оба протокола CTNetAPI (16-разрядный и 32-разрядный) обнаруживают назначенный базовый адрес.

- 1. Установите плату CTNet и загрузите ПК.
- 2. При загрузке откроется окно мастера добавления аппаратуры "Add New Hardware wizard", он ищет драйвер для устройства "PCI Network Controller"
- Дайте работать мастеру установки и разрешите Windows искать новые устройства. Укажите место, где Windows будет искать драйвер. Отмените выбор компакт-диска

"CD-Rom", выберите дискету "Floppy disk" и щелкните по "Next" (Далее). Мастер найдет одно из следующих устройств:

- "PCI20-CT PCI CTNet Card" или
- "PCM20H-CT PCMCIA CTNet Card" или "PCM20 PCMCIA CTNet Card"
- 4. Выберите устройство РСІ или РСМСІА и завершите работу мастера.
- 5. Для проверки установки драйвера СТNet откройте **Диспетчер устройств**. В нем должно появиться устройство категории **"CTNet**".

Операционная система автоматически назначит базовый адрес памяти для платы CTNet. В Windows 2000 и Windows XP CTNetAPI автоматически найдет базовый адрес платы CTNet, когда приложение запустит протокол CTNetAPI. Windows 98, Windows 98SE и Windows ME не могут сами определить назначенный базовый адрес, поэтому его надо указать вручную с помощью следующих действий:

- Дважды щелкните по категории "CTNet" и дважды щелкните по устройству CTNet. Откроется окно свойств устройств "Device Properties". Выберите вкладку ресурсов "RESOUCES".
- Для платы CTNet будут указаны два "Input/Output Range". Базовый адрес платы CTNet - это второй диапазон в списке, он занимает 16 байт, например, 1410 до 141F. Первый адрес этого диапазона (например, 1410) - это базовый адрес, который надо указать для CTNetAPI или приложения CT.

Примечание: Если назначенный адрес не указан в настройках параметров связи платы CTNet, то просто введите назначенный базовый адрес.

2.8.2 Windows NT

Приложения CT (SYPT, OPC Server, CTSoft и т.д.) устанавливают и конфигурируют драйверы для аппаратуры CTNet. Windows NT автоматически назначает базовый адрес для платы CTNet и базовый адрес будет автоматически определен, когда приложение запустит протокол CTNetAPI.

Примечание: Платы РСМ20-СТ и РСМ20-Н не поддерживаются под Windows NT.

Если приложение CT установит протокол CTNetAPI V3.00.00 или младше, то установленные драйверы CTNet необходимо обновить вручную. Последние версии драйверов можно получить в вашем местном драйв-центре Control Techniques. Для обновления драйверов CTNet:

- 1. Скопируйте "ctndrv2.sys" и "ctndrvnt.sys" в "c:\winnt\system32\drivers".
- 2. Нажмите "Yes" при предложении заменить имеющиеся файлы.
- 3. Перезагрузите ПК для обеспечения загрузки новых драйверов.

2.8.3 Windows 95

Смотрите раздел 7.4 *Драйверы CTNet для Windows* 95 на стр. 70, в котором описано использование сети CTNet под Windows 95.

2.9 Установка платы PC ISA

Так как шина ISA не поддерживает режим "вставь и работай", Windows не может автоматически назначить базовый адрес плате PCX20-CT. Базовый адрес необходимо настраивать вручную перемычками (E1) на плате PCX20-CT, и затем вручную вводить при загрузке и конфигурировании протокола CTNetAPI или приложения CT. В Таблица 2.8 показана настройка перемычек для установки требуемого базового адреса.

Базовый адрес	A9	A 8	A7	A6	A5	A4	Базовый адрес	A9	A 8	A7	A6	A5	A4
100							280						
110							290						
120							2A0						
130							2B0						
140							2C0						
150							2D0						
160							2E0						
170							2F0						
180							300						
190							310						
1A0							320						
1B0							330						
1C0							340						
1D0							350						
1E0							360						
1F0							370						
200							380						
210							390						
220							3A0						
230							3B0						
240							3C0						
250							3D0						
260							3E0						
270							3F0						

Таблица 2.8 Конфигурирование базового адреса РСХ20-СТ

- указывает, что необходимо установить перемычку

CTNet не использует линию прерываний, так что в плате PCX20-CT надо отключить все прерывания. Проверьте, что не установлена ни одна из перемычек E1.

3 Циклические данные

Если распределенная система управления используется для управления машиной или производственным процессом, то текущие данные о машине распределены по разным узлам системы. Для осуществления эффективного управления некоторые из этих данных необходимо регулярно пересылать в другие устройства, чтобы система управления могла отслеживать изменение условий работы.

СТNet обеспечивает канал цифровой связи для непосредственной передачи данных между распределенными программируемыми узлами (Unidrive, Unidrive SP and Mentor II), на которых работают программы DPL.

	*
Термин	Определение
Циклические данные	Метод автоматической передачи данных между узлами сети СTNet. Конфигурируется при пусконаладке системы.
Скорость циклических данных	Период времени между передачами циклических "синхро сообщений". Определяется как SSSFF, где FF = время быстрых циклических данных (в мсек), а SSS = отношение медленных и быстрых циклических данных.
Узел синхронизации	Узел сети, управляющей передачей циклических данных, он через регулярные интервалы передает "синхро сообщения".
Сообщения синхронизации	Синхро сообщение CTNet указывает всем другим узлам начать передавать свои "циклические каналы данных".
Циклический канал	Определяет регистры данных, передаваемые с узла, полное число передаваемых регистров и регистры в узле приемника, куда помещаются данные.
Быстрый канал	Циклический канал, передаваемый по каждому синхро сообщению
Медленный канал	Циклический канал, передаваемый через каждые SSS синхро сообщений, как указано в скорости циклических данных
Широковещат. канал	Циклический канал, принимаемый всеми узлами сети

Таблица 3.1 Глоссарий терминов

3.1 Что такое циклические данные?

"Циклические данные" - это метод автоматической передачи текущих данных в сети CTNet. При пусконаладке системы конфигурируется ряд "циклических каналов данных", которые затем пересылают данные между узлами сети.

Один узел в сети CTNet должен быть назначен "узлом синхро". Когда этот узел передает "синхро сообщение", то это сигнал всем другим узлам заново переслать свои циклические каналы данных, это обеспечивает регулярное обновление быстро изменяющихся текущих данных во всех других узлах сети.

Таблица 3.2	Поддерживаемые	функции	циклических	данных
-------------	----------------	---------	-------------	--------

Узел	Циклические данные	"Простой режим"	Возможны синхро сообщения	Возможен DPL
Unidrive	Да	Да	Да	Да
Unidrive SP	Да	Да	Да	Да
Mentor II	Да	Да	Да	Да

Таблица 3.2 Поддерживаемые функции циклических данных

Узел	Циклические данные	"Простой режим"	Возможны синхро сообщения	Возможен DPL
CTNet I/O	Да	Нет	Нет	Нет
CTIU200	Нет	Нет	Нет	Нет
Платы PC cards	Нет	Нет	Нет	Нет

3.2 Скорость циклических данных

Передача циклических данных координируется в сети CTNet узлом синхронизации. Параметр "скорость синхро" указывается как SSSFF, где FF - период времени (в мс) между передачами данных, а SSS - это отношение медленных циклических передач к быстрым. Например, настройка 1005 в Unidrive SP значит, что быстрые циклические данные передаются каждые 5 мс, а медленные циклические данные передаются каждые 10 * 5 мс, то есть каждые 50 мс.

Таблица 3.3	Метки времени	циклического	сообщения	синхро
-------------	---------------	--------------	-----------	--------

Узел	Скорость синхро	Метки времени	Комментарий
Unidrive Pr 20.03		1,38 мс	Частота ШИМ равна 3, 6 или 12 кГц (Pr 5.17 = 0, 2 или 4)
		1,84 мс	Частота ШИМ равна 4,5 или 9 кГц (Pr 5.17 = 1 или 3)
	Pr 15.25		Модуль SM-Applications вставлен в гнездо 1
Unidrive SP	Pr 16.25	1 мсек	Модуль SM-Applications вставлен в гнездо 2
	Pr 17.25		Модуль SM-Applications вставлен в гнездо 3
Mentor II	Pr 11.02	2,56 мс	

Если Unidrive или Mentor II настроены на передачу синхро сообщений, то внутренние метки времени, используемые для подачи синхро сообщений, не равны 1 мс. Фактическая скорость быстрых передач будет ближайшее кратное меток времени СВЫШЕ указанного времени быстрого цикла. Например, настройка скорости синхро в 1005 при частоте ШИМ 6 кГц в Unidrive фактически создаст быстрые циклические передачи каждые 6.9 мс, а медленные - 69 мс.

Примечание: Если узел синхронизации по любой причине выключится или отсоединится от сети СTNet, то циклические передачи прекращаются. В программе DPL на всех узлах, способных передавать синхро сообщения, можно использовать функциональный блок **AutoSync**, тогда другой узел займется выводом синхро сообщений и циклическая передача продолжится. Смотрите раздел 6.1 *Автоматическое назначение синхро узла* на стр. 65, где это описано подробнее.

3.3 Конфигурирование каналов циклических данных

Циклические данные конфигурируются с помощью редактора Cyclic Data Editor в приложении SYPT Workbench, и встраиваются в программу DPL, когда она загружается на узел. Каналы циклических данных конфигурируются только на узле источника (передающем), при этом указываются такие параметры:

- 1. Регистр источника
- 2. Количество последовательных передаваемых регистров
- 3. Приоритет (быстрый или медленный)
- 4. Узел приемника
- 5. Регистр назначения в узле приемника

При получении синхро сообщения данные считываются из регистров источника и пересылаются в регистры приемника в узле приемника. Если передаются несколько регистров, то данные считываются и затем записываются в последовательные блоки регистров в источнике и приемнике. В одном канале циклических данных можно передавать до 20 регистров.

Полное число каналов данных, которое можно настроить в узле источника, равно 10 каналов. Сюда входят быстрые и медленные каналы данных, их можно использовать в любой комбинации. Нет никакого предела на число каналов, которые можно послать в один узел приемника; однако конечная вычислительная мощность узла лимитирует число сообщений, которые он может обработать (более подробно это описано в разделе 5.6 *Перегрузка в узле* на стр. 63).

Диапазон регистров, которых можно использовать для передачи циклических данных, зависит от узла источника и приемника. В Таблице 3.4 указаны диапазоны регистров или параметров, которые можно использовать как регистры источника и приемника в каналах циклических данных.

Электро- привод	Прибор	Регистры источника	Регистры назначения	Комментарий
Unidrive	UD75	_R00% до _R79%	_S00% до _79%	_R80% до _R99% и _S80% до _S99% зарезервированы в модуле Unidrive CTNet.
Unidrive SP	SM- Applications	_R00% до _R99%	_S00% до _S99%	
Mentor II	MD29AN	_R00% до _R79%	_S00% до _S79%	_R80% до _R99% и _S80% до _S99% зарезервированы в модуле Unidrive CTNet.
CTNet I/O	BK7200	Pr 1.00 до Pr 1.15	Pr 2.00 до Pr 2.15	Цифровые входы и выходы
o met #O	BK7200	Pr 3.00 до Pr 3.99	Pr 4.00 до Pr 4.99	Аналоговые входы и выходы

Таблица 3.4 Регистры источника и назначения циклических данных

Каналы циклических данных можно отредактировать в программе DPL в узлах Unidrive, Mentor II или Unidrive SP. Более подробно это описано в разделе 6.2 *Редактирование* каналов циклических данных на стр. 65.

3.4 "Простой режим" циклических данных

Без программы DPL настроить передачу циклических данных в сети CTNet можно с помощью "простого режима" настройки. "Простой режим" использует параметры электропривода для настройки передачи данных и отображения параметров в каждом узле, и его можно сконфигурировать либо с панели управления электропривода, либо через порт RS485 с помощью программ CTSoft, UniSoft или MentorSoft. Возможности передачи данных при этом ограничены, но зато не нужен никакой код DPL.

В "простом режиме" каждый узел имеет область данных IN (вход) и OUT (выход), подобных понятию аналоговых входов и выходов. Данные IN определяются как данные, входящие В узел, как аналоговый вход, а данные OUT передаются ИЗ узла, как аналоговый выход. Unidrive и Unidrive SP имеют 3 IN и 3 OUT каналов, а электропривод Mentor II имеет 2 IN и 2 OUT каналов.

Примечание: Блок сопряжения Bx/Bых CTNet НЕ поддерживает "простой режим" передачи циклических данных.

Каналы данных OUT настраиваются при указании параметра источника в узле источника, адреса узла приемника, и каналов данных IN, в которых данные должны быть записаны в узле назначения. Каналы данных IN получают данные из других узлов

сети, и им нужны только сведения об отображении для указания параметра-приемника для входящих данных. Отображения нельзя изменять динамически, так как для внесения любого изменения нужен полный сброс узла (смотрите раздел 2 Приступаем к работе на стр. 36).

3.4.1 Unidrive

"Простой режим" циклических данных конфигурируется с помощью параметров меню 20 в Unidrive. Параметры отображения показаны в Таблица 3.5.

Канал	Параметр источника/ назначения	Узел и канал назначения
IN канал 1	Pr 20.10 (MMPP)	
IN канал 2	Pr 20.11 (MMPP)	
IN канал 3	Pr 20.12 (MMPP)	
OUT канал 1	Pr 20.05 (MMPP)	Pr 20.04 (NNNCC)
OUT канал 2	Pr 20.07 (MMPP)	Pr 20.06 (NNNCC)
ОUТ канал 3	Pr 20.09 (MMPP)	Pr 20.08 (NNNCC)

Таблица 3.5 Конфигурирование "простого режима" в Unidrive

Параметры источника и назначения вводятся в формате ММРР, где ММ - номер меню, а РР - номер параметра. Узел назначения и канал вводятся в формате NNNCC, где NNN адрес узла назначения, а СС - это входной IN канал для записи.

Если любой параметр отображения настроен в недопустимое значение (параметр назначения - это параметр только для чтения или не существует), то отображение вернется в 0 при выполнении сброса. Если гнездо не используется, то его можно отключить, настроив отображение в 0.

3.4.2 Unidrive SP

"Простой режим" циклических данных настраивается с помощью параметров конфигурации канала в Unidrive SP. Параметры отображения показаны в Таблица 3.6.

Канап	Параметр	источника/н	азначения	Узел и канал назначения			
Kanasi	Гнездо 1	Гнездо 2	Гнездо 3	Гнездо 1	Гнездо 2	Гнездо 3	
IN канал 1	Pr 15.32	Pr 16.32	Pr 17.32				
IN канал 2	Pr 15.33	Pr 16.33	Pr 17.33				
IN канал 3	Pr 15.34	Pr 16.34	Pr 17.34				
OUT канал 1	Pr 15.27	Pr 16.27	Pr 17.27	Pr 15.26	Pr 16.26	Pr 17.26	
OUT канал 2	Pr 15.29	Pr 16.29	Pr 17.29	Pr 15.28	Pr 16.28	Pr 17.28	
OUT канал 3	Pr 15.31	Pr 16.31	Pr 17.31	Pr 15.30	Pr 16.30	Pr 17.30	

Таблица 3.6 Конфигурирование "простого режима" в Unidrive SP

Параметры источника и назначения вводятся в формате ММРР, где ММ - номер меню, а РР - номер параметра. Узел назначения и канал вводятся в формате NNNCC, где NNN адрес узла назначения, а СС - это входной IN канал для записи.

Если любой параметр отображения настроен в недопустимое значение (параметр назначения - это параметр только для чтения или не существует), то отображение вернется в 0 при выполнении сброса. Если канал не используется. то его можно отключить, настроив отображение в 0.

3.4.3 Mentor II

"Простой режим" циклических данных настраивается с помощью параметров меню 11 в Mentor II. Параметры отображения показаны в Таблица 3.7.

Канал	Параметр источника/ назначения	Узел и канал назначения
IN канал 1	Pr 11.07 (MMPP)	
IN канал 2	Pr 11.08 (MMPP)	
OUT канал 1	Pr 11.04 (MMPP)	Pr 11.03 (NNNC)
OUT канал 2	Pr 11.06 (MMPP)	Pr 11.05 (NNNC)

Таблица 3.7 Конфигурирование "простого режима" в Mentor II

Параметры источника и назначения вводятся в формате ММРР, где ММ - номер меню, а РР - номер параметра. Узел назначения и канал вводятся в формате NNNC, где NNN - адрес узла назначения, а С - это входной IN канал для записи.

Если любой параметр отображения настроен в недопустимое значение (параметр назначения - это параметр только для чтения или не существует), то отображение вернется в 0 при выполнении сброса. Если канал не используется. то его можно отключить, настроив отображение в 0.

3.5 Конфликты отображения

При настройке параметров отображения надо соблюдать осторожность, чтобы не возникло никаких конфликтов при отображении аналоговых и цифровых входов в модуле. Если параметр записывается из двух различных источников, то текущее значение этого параметра зависит от времен сканирования аналогового или цифрового входа и синхронизации циклических данных в сети CTNet. Другой источник ошибок связан с конечным временем обновления данных на дисплее. Параметр может отображаться на дисплее постоянно имеющим одно значение с редкими "глюками" величины. На самом деле значение этого параметра непрерывно изменяется между двумя поступающими значениями данных, что электроприводит к неустойчивой или ошибочной работе системе.

Вход электропривода	Параметры отображения Unidrive	Параметры отображения Unidrive SP	Параметры отображения Mentor II
Аналоговый вход 1	Pr 7.10	Pr 7.10	Pr 7.11
Аналоговый вход 2	Pr 7.14	Pr 7.14	Pr 7.12
Аналоговый вход 3	Pr 7.18	Pr 7.18	Pr 7.13
Аналоговый вход 4			Pr 7.14
Вход скорости			Pr 7.15
Простой режим, канал 1	Pr 20.10	Pr 15.32, Pr 16.32, Pr 17.32	Pr 11.07
Простой режим, канал 2	Pr 20.11	Pr 15.33 , Pr 16.33 , Pr 17.33	Pr 11.08
Простой режим, канал 3	Pr 20.12	Pr 15.34, Pr 16.34, Pr 17.34	

Таблица 3.	В Параметры о	отображения входов	- аналогового,	цифрового и
"простого	оежима"			

Вход электропривода	Параметры отображения Unidrive	Параметры отображения Unidrive SP	Параметры отображения Mentor II
Цифровой вход 1	Pr 8.10	Pr 8.21	
Цифровой вход 2	Pr 8.13	Pr 8.22	Pr 8.12
Цифровой вход 3	Pr 8.16	Pr 8.23	Pr 8.13
Цифровой вход 4	Pr 8.19	Pr 8.24	Pr 8.14
Цифровой вход 5	Pr 8.21	Pr 8.25	Pr 8.15
Цифровой вход 6	Pr 8.23	Pr 8.26	Pr 8.16
Цифровой вход 7			Pr 8.17
Цифровой вход 8			Pr 8.18
Цифровой вход 9			Pr 8.19
Цифровой вход 10			Pr 8.20
Логический выход 1	Pr 9.10	Pr 9.10	
Логический выход 2	Pr 9.20	Pr 9.20	
Выход моторизованного потенциометра	Pr 9.25	Pr 9.25	
Выход компаратора 1	Pr 12.07	Pr 12.07	Pr 12.07
Выход компаратора 2	Pr 12.17	Pr 12.27	Pr 12.17
Выход выбора переменной 1		Pr 12.11	
Выход выбора переменной 2		Pr 12.31	
Выход ПИД- регулятора	Pr 14.16	Pr 14.16	

Таблица 3.8 Параметры отображения входов - аналогового, цифрового и "простого режима"

4 Нециклические данные

Канал нециклических данных позволяет узлу получить доступ к любому параметру или виртуальному параметру в любом другом узле сети. Эта функция особенно полезна для передачи по сети редко возникающих событий.

Одна нециклическая пересылка данных (транзакция) обслуживается контроллером сети каждые 8 мсек. Это ограничивает число нециклических сообщений, которые могут быть обработаны узлом, до 125 в секунду. Архитектура сети СТNet в виде маркерного кольца позволяет любому узлу сети передавать данные прямо на любой другой узел сети. Узлы, которые способны передавать и принимать нециклические сообщения, могут обмениваться данными друг с другом в любой момент времени.

Работающие под управлением DPL узлы могут подавать нециклические сообщения на другие узлы и отвечать на нециклические сообщения, поданные другими узлами. Узлы "только источник", например, CTIU200 и платы PC cards, могут передавать нециклические сообщения, но они не могут отвечать на нециклические сообщения, принятые от других узлов сети.

Узлы "только приемник", например, CTNet I/O, могут отвечать на нециклические сообщения, принятые от других узлов сети, но они не могут сами подавать нециклические сообщения, так как не могут выполнять программ DPL.

Узел	Подавать нециклические сообщения	Отвечать на нециклические сообщения
Unidrive	Да	Да
Unidrive SP	Да	Да
Mentor II	Да	Да
Блок сопряжения Bx/ Вых CTNet	Нет	Да
CTNet HMI	Да	Нет
Платы PC cards	Да	Нет

Таблица 4.1 Возможности нециклических сообщений

4.1 Обработка нециклических сообщений

Нециклические сообщения (запросы и ответы) по мере приема поступают в буфер FIFO. Такой буфер вмещает 5 нециклических сообщений, и любые последующие сообщения, принятые при заполненном буфере, будут потеряны. Ведущий процессор проверяет буфер нециклических сообщений через каждые 8 мсек, и обрабатывает одно сообщение, если в буфере есть сообщения.

"Нециклический запрос" - это сообщение, поданное узлом для чтения данных или для записи данных в ячейку в другом узле. Окно просмотра программы SYPT использует нециклические сообщения для чтения/записи данных в параметры и переменные программы. Программы DPL также загружаются на узел с помощью нециклических данных.

"Нециклический ответ" - это сообщение, отправленное в ответ на "нециклический запрос", принятый с другого узла. Это может быть ответ с запрошенными данными, или просто подтверждение успешного выполнения принятой команды.

Когда программа DPL выдает нециклический запрос, он сразу же поступает в выходной буфер и встает в очередь на передачу. При следующем приеме маркера сообщение будет послано по сети CTNet, если в буфере перед ним нет других ожидающих передачи нециклических сообщений.

4.2 Задержки нециклического сообщения

Из-за низкого приоритета нециклических сообщений время задержки между запросом параметра с удаленного узла и получением ответа зависит от загрузки (трафика) сети СТNet. По мере увеличения числа узлов маркер будет попадать к узлу все реже, так что время задержки между пересылкой сообщений запроса и ответа в выходной буфер и фактической передачей этих сообщений в сеть будет возрастать. Аналогичным образом, по мере возрастания загрузки сети из-за трафика циклических данных нециклические сообщения запроса и ответа могут ожидать несколько "оборотов" маркера, за которые передаются высокоприоритетные данные циклических сообщений.

4.3 Чтение параметров по сети CTNet

В SYPT имеется функциональный блок **ReadNet**, который позволяет программе DPL считывать параметры с других узлов сети CTNet. Функцию **ReadNet** можно вызывать из любой задачи DPL, и эта функция использует минимальные ресурсы при ожидании ответа от удаленного узла.

Более полная информация и пример кода DPL приведены в справочном файле SYPT.

4.4 Запись параметров по сети CTNet

В SYPT имеется функциональный блок writeNet, который позволяет программе DPL записывать данные в параметры на других узлах сети CTNet. Функцию WriteNet можно вызывать из любой задачи DPL, и эта функция использует минимальные ресурсы при ожидании ответа от удаленного узла.

Более полная информация и пример кода DPL приведены в справочном файле SYPT.

4.5 Проверка существования узла

Функциональный блок CheckNode позволяет программе DPL определить, присутствует ли в сети данный адрес целевого узла.

Более полная информация и пример кода DPL приведены в справочном файле SYPT.

5 Диагностика

5.1 Индикация состояния CTNet

5.1.1 Unidrive

Состояние сети СТNet указывается в электроприводе Unidrive в Pr **20.50** и обновляется один раз в секунду В Таблице 5.1 показаны состояния сети СТNet в Unidrive.

Таблица 5.1 Состояние CTNet в Unidrive

Pr 20.50	Описание
-2	Отказ инициализации. Электропривод UD70 не смог сконфигурировать интер- фейс CTNet. Проверьте, что адрес узла и скорость передачи настроены верно.
-1	Было обнаружено изменение конфигурации сети.
0	Была установлена кольцевая сеть нижнего уровня и она активна, но узел не принимает никаких сообщений данных CTNet. Означает отсутствие проблем с физической разводкой сети CTNet.
>0	Указывает число сообщений сети CTNet, принятых в каждую секунду.

Программа управления сетью CTNet входит в системный файл UD70 (UD70NET.SYS), а номер версии системного файла можно прочесть в Pr **17.02**.

5.1.2 Unidrive SP

Состояние сети СТNet указывается в электроприводе Unidrive SP в Pr **MM.36**, где MM это меню параметров для гнезда, в котором установлен модуль SM-Applications. Значение текущего состояния сети обновляется один раз в секунду. В Таблице 5.2 показаны состояния сети CTNet в Unidrive.

Таблица 5.2 Состояние CTNet в Unidrive SP

Pr MM.36	Описание
-3	Подана команда переконфигурации сети. Модуль SM-Applications вызвал переконфигурацию сети CTNet.
-2	Отказ инициализации. Модуль SM-Applications не смог сконфигурировать интер- фейс CTNet. Проверьте, что адрес узла и скорость передачи настроены верно.
-1	Было обнаружено изменение конфигурации сети.
0	Была установлена кольцевая сеть нижнего уровня и она активна, но узел не принимает никаких сообщений данных CTNet.
>0	Указывает число сообщений сети CTNet, принятых в каждую секунду.

5.1.3 Mentor II

Состояние сети СТNet указывается в электроприводе Mentor II в Pr **16.62** и обновляется один раз в секунду В Таблице 5.3 показаны состояния сети СТNet в Mentor II..

Таблица 5.3 Состояние CTNet в Mentor II

Pr 16.62	Описание
-2	Отказ инициализации. MD29AN не смог сконфигурировать интерфейс CTNet. Проверьте, что адрес узла и скорость передачи настроены правильно.
-1	Обнаружено изменение конфигурации сети в сравнении с предыдущей секундой.
0	Была установлена кольцевая сеть нижнего уровня и она активна, но узел не принимает никаких сообщений данных CTNet.
>0	Указывает число сообщений сети CTNet, принятых в каждую секунду.

5.1.4 Блок сопряжения Bx/Bыx CTNet

Состояние сети CTNet указывается в блоке сопряжения CTNet индикаторами BUS ERR и COM RUN, и эти светодиоды обновляются каждую секунду. В Таблице 5.4 показана индикация состояний сети CTNet в блоке сопряжения Bx/Bыx CTNet.

Светодиод	Цвет	Описание
HEALTHY	Зеленый	Указывает, что на блок сопряжения входов-выходов CTNet подано питание и что он правильно инициализирован.
BUS ERR	Красный	Обнаружено изменение конфигурации сети в сравнении с предыдущей секундой.
COM RUN	Зеленый	ВЫКЛ - была установлена кольцевая сеть нижнего уровня и она активна, но узел не получает никаких сообщений данных CTNet. ВКЛ - указывает, что сообщения CTNet принимаются и обрабатываются каждую секунду.
INIT ERR	Красный	Нельзя инициализировать интерфейс CTNet. Проверьте правильность настройки адреса узла и скорости данных и уникальность адреса узла в сети
I/O RUN	Зеленый	Указывает, что шина K-bus (для связи с модулями Bx/Bыx) проинициализирована и работает.
I/O ERR	Красный	Указывает на проблемы в шине K-bus. Проверьте, что последним модулем стоит модуль нагрузки KL9010, что поддерживаются все клеммы и что все модули правильно соединены вместе.

Таблица 5.4 Состояние CTNet в блоке сопряжения Вх/Вых

5.1.5 CTNet HMI

На интерфейсе CTNet HMI нет никакой индикации состояния сети CTNet.

5.1.6 Концентратор CTNet

Состояние сети CTNet на концентраторе CTNet Hub указывается светодиодами. В Таблице 5.5 показаны состояния сети CTNet в концентраторе CTNet.

Таблица 5.5 Состояние CTNet в концентраторе CTNet

Светодиод	Описание
1	Обнаружена активность сети на порту 1
2	Обнаружена активность сети на порту 2
3	Обнаружена активность сети на порту 3
RECON	Выполняется переконфигурирование сети
СТАТУС	Указывает текущее рабочее состояние концентратора ВКЛ = сеть активна и концентратор передает сигналы в другие порты МИГАЕТ = концентратор работает, но сеть не активна

5.1.7 Платы СТNet PCI и ISA

Состояние сети СТNet указывается светодиодами на плате СTNet PCMCIA. В Таблице 5.6 показаны состояния сети СTNet в плате CTNet PCI.

Таблица 5.6 Состояние CTNet на плате CTNet PCI и ISA

Светодиод	Описание
Зеленый	Указывает, что плата CTNet PCI передает сообщения по сети CTNet
Желтый	Указывает, что к плате CTNet PCI обращаются по ее адресу I/O (Вх/Вых).

5.1.8 Плата CTNet PCMCIA

Состояние сети CTNet указывается светодиодами на плате CTNet PCMCIA. В Таблице 5.7 показаны состояния сети CTNet в плате CTNet PCI.

Таблица 5.7 Состояние CTNet на плате CTNet PCMCIA

Светодиод	Описание
Зеленый	ВКЛ - указывает, что плата РСМСІА сейчас активна и подключена и участвует в кольце передачи маркера в сети. ВЫКЛ - плата РСМСІА отключена

5.2 Ошибки конфигурации CTNet

Ошибки конфигурации обнаруживаются в процедуре инициализации узла CTNet. При инициализации узел отслеживает состояние сети CTNet и при отказе любого из тестов узел не выполняет подключение. Это не позволяет неверно настроенному узлу мешать работе имеющейся сети.

Ошибки конфигурации CTNet вызывают отключение электропривода при инициализации интерфейса CTNet. В Таблице 5.8 показаны возможные коды отключения электропривода, и расположение кодов отключения электропривода в регистрах.

Ошибка	Unidrive	Mentor II	Unidrive SP
Аппаратная ошибка	"tr60"	"A29"	"SLx.Er"
(смотрите раздел 5.2.1)	Pr 10.20 = 60	Pr 10.35 = 60	Pr MM.50 = 60
Неверная конфигурация	"tr61"	"A29"	"SLx.Er"
(смотрите раздел 5.2.2)	Pr 10.20 = 61	Pr 10.35 = 61	Pr MM.50 = 61
Несоответствие скорости данных (смотрите раздел 5.2.3)	"tr62" Pr 10.20 = 62	"A29" Pr 10.35 = 62	"SLx.Er" Pr MM.50 = 62
Одинаковый адрес узла	"tr63"	"A29"	"SLx.Er"
(смотрите раздел 5.2.4)	Pr 10.20 = 63	Pr 10.35 = 63	Pr MM.50 = 63
Неверная скорость циклических данных (смотрите раздел 5.2.5)	"tr64" Pr 10.20 = 64	"A29" Pr 10.35 = 64	Не применимо

Таблица 5.8 Коды отключений по ошибке конфигурации CTNet

Примечание: На дисплее отключения электропривода Unidrive SP "x" указывает номер гнезда, вызвавшего отключение. ММ надо заменить на номер меню для этого гнезда, то есть MM = 15 для гнезда 1, MM = 16 для гнезда 2, MM = 17 для гнезда 3.

5.2.1 Аппаратная ошибка

Не удается правильно инициализировать внутреннюю аппаратуру CTNet. Для сброса ошибки выключите и включите питание прибора. Если ошибка не исчезает, то замените модуль CTNet и обращайтесь в Control Techniques.

5.2.2 Неверная конфигурация

Настройка адреса узла или скорости данных вышла из допустимых пределов. Допустимы значения от 0 до 255 для адреса узла, и от 0 до 2 для скорости связи.

5.2.3 Несоответствие скорости данных

При инициализации узел CTNet следит за сетью CTNet, проверяя активность сети и ожидая приема маркера с другого узла. Если активность сети обнаружена, но маркер не получен, то узел считает, что скорость данных настроена неверно. Узел пытается войти в кольцо маркера, подавая раз в секунду запросы переконфигурации сети. Правильно настройте скорость данных и сбросьте узел. После завершения процедуры сброса узел узел вновь попытается войти в кольцо передачи маркера.

5.2.4 Одинаковый адрес узла

При инициализации узел CTNet проверяет, нет ли уже в сети другого узла с таким же адресом узла. Если такого узла нет, то узел подает запрос переконфигурации сети, чтобы войти в кольцо передачи маркера. Если в кольце маркера уже есть узел с одинаковым адресом, то узел на подключается к сети, чтобы не создавать помехи имеющемуся узлу сети.

Правильно настройте адрес узла и выполните сброс узла. (смотрите раздел 2 *Приступаем к работе* на стр. 36). После завершения процедуры сброса узел вновь попытается войти в кольцо передачи маркера.

5.2.5 Неверная скорость циклических данных

Неверная настройка скорости циклических данных. Проверьте, что настройка медленной циклической скорости не превышает максимального значения для этого узла.

5.3 Улучшенная диагностика сети CTNet

Для программ DPL в модулях CTNet в Unidrive, Mentor II and Unidrive SP доступен ряд улучшенных диагностических регистров. Это позволяет передавать значения диагностики в переменные DPL и в параметры электропривода для просмотра.

Функция **CTNETDIAGNOSTICS** дает доступ к диагностическим регистрам CTNet в программе DPL (для использования с Unidrive и Mentor II надо установить библиотеку функций V1.4.0). Эта функция **CTNETDIAGNOSTICS** возвращает все регистры диагностики как выходные аргументы и эти значения можно передавать в переменные программы DPL или в параметры электропривода.

(Messages%, Overruns%, LostMessages%, Retries%, Recons%, ExeNaks%, DupSyncs%, MyRecons%, NonCyclicMessages%, LostRoutingMessages%) = CTNETDIAGNOSTICS()

Примечание: В Unidrive и Mentor II каждый диагностический регистр имеет псевдоним, который можно скопировать в переменную DPL, например, Messages% = NOFMESSAGES

После передачи регистров диагностики в переменные DPL их можно копировать в параметры электропривода, чтобы их можно было просмотреть на дисплее электропривода.

Диагностика	Apryment CTNETDIAGNOSTICS	Псевдоним Unidrive/Mentor II
Сообщения СТNet (смотрите раздел 5.3.1)	1	NOFMESSAGES
Переполнения циклических данных (смотрите раздел 5.3.2)	2	NOFOVERRUNS
Потерянное сообщение (смотрите раздел 5.3.3)	3	NOFLOSTMESSAGES
Повторные попытки передачи сообщения (смотрите раздел 5.3.4)	4	NOFRETRIES
Переконфигурирование сети (смотрите раздел 5.3.5)	5	NOFRECONS
Чрезмерные NAK (смотрите раздел 5.3.6)	6	NOFEXENAKS
Дубликаты синхро сообщений (смотрите раздел 5.3.7)	7	NOFDUPSYNCS

Таблица 5.9 Улучшенные диагностические регистры CTNet

Таблица 5.9 Улучшенные диагностические регистры CTNet

Диагностика	Аргумент CTNETDIAGNOSTICS	Псевдоним Unidrive/Mentor II
Мои переконфигурации сети (смотрите раздел 5.3.8)	8	NOFMYRECONS
Нецикличные сообщения CTNet (смотрите раздел 5.3.9)	9	NOFNONCYCLICMESSAGES
Потерянные сообщения маршрутизации (смотрите раздел 5.3.10)	10	Не доступно. Всегда возвращает 0 на Unidrive и Mentor II

При инициализации сети питание разных узлов может включаться в различное время и они могут в разное время подключаться к сети. Поскольку состояние сети в этот период все время меняется, то возможны переполнения циклических данных, потеря сообщений и/или дубликаты синхро сообщений. Однако в сети CTNet, работающей в стационарном режиме с постоянно подключенными узлами, не должно быть изменений числа переполнений циклических данных, потерянных сообщений и дубликатов синхро сообщений.

Эти диагностические регистры указывают состояние протокола высокого уровня CTNet. Ошибки протокола CTNet фактически не препятствуют узлу обмену данными с сетью и не приводят к отказу работы сети. Однако возможны ситуации, когда кажется, что сеть CTNet работает правильно, но в ней возникают проблемы, которые невозможно зарегистрировать сразу же.

5.3.1 Сообщения CTNet

Аргумент	1	Диапазон	2147483647 до -2147483648
Переменная	Messages%	Значение сброса	0

Messages% инициализируется в 0 после сброса и увеличивается на 1 при каждом переданном или принятом сообщении CTNet. Каждое сообщение циклических данных, сообщение синхро, переданное широковещательное нециклическое сообщение записи и принятое широковещательное нециклическое сообщение считается за 1 сообщение. Все другие нециклические сообщения считаются за 2 сообщения, так как реально будут 1 принятое и 1 переданное сообщения.

Messages% будет "прокручиваться" с 2147483647 на -2147483647, если узел не сбрасывался. Необходимо учитывать такой переход при работе с программой DPL.

5.3.2 Переполнения циклических данных

Аргумент	2	Диапазон	0 до 65535
Переменная	Overruns%	Значение сброса	0

Если новое быстрое циклическое синхро сообщение принято ДО того, как узел завершил передачу своих быстрых каналов циклических данных, запущенную предыдущим синхро сообщением, то это называется "переполнением циклических данных". В таком случае узел игнорирует новое циклическое синхро сообщение и завершает передачу определенных быстрых каналов. Затем он ожидает поступление следующего синхро сообщения быстрого цикла для начала новой передачи быстрых каналов циклических данных. В результате быстрые циклические данные будут передаваться через раз и скорость обновления данных в узле приемника эффективно снизится в два раза. Тоже самое происходит и с медленными циклическими данными. Overruns% подсчитывает общее количество переполнений циклических данных.. Значение этого счетчика не должно возрастать в правильно сконфигурированной системе CTNet, работающей в условиях стабильной стационарной сети. Если у вас возникают переполнения циклических данных:

- 1. Увеличьте скорость быстрых и/или медленных циклических данных
- 2. Переведите несколько быстрых каналов циклических данных в медленные каналы циклических данных.
- Примечание: Если в программе DPL используется AUTOSYNC, то одно переполнение циклических данных может происходить при подключении к сети нового узла, адрес которого меньше адреса текущего узла синхро. Новый узел должен стать узлом синхро и может передать новое сообщение синхро до завершения ожидаемого периода синхро. Узлы, которые при этом еще передают циклические данные, проигнорируют новое сообщение синхро и закончат свои передачи циклических данных, то есть у них произойдет переполнение циклических данных. На следующем синхро сообщении циклические данные будут передаваться как положено в нормальном режиме.

5.3.3 Потерянные сообщения

Аргумент	3	Диапазон	0 до 65535
Переменная	LostMessages%	Значение сброса	0

При приеме от удаленных узлов нециклических сообщений запроса и ответа они помещаются в буфер FIFO для нециклических сообщений. Этот буфер обслуживается на электроприводах Unidrive, Mentor II и Unidrive SP через каждые 8 мсек и при этом обрабатываются все сообщения, содержащиеся в данный момент в буфере. Буфер может вместить 6 сообщений.

Если новое нециклическое сообщение запроса или ответа принято в тот момент, когда нециклический буфер полон, то сообщение будет отброшено и при этом счетчик потерянных сообщений **LostMessages%** увеличивается на 1.

Потеря сообщений значит, что сообщения принимают из сети CTNet быстрее, чем узел может обработать их. При переполнении внутреннего буфера сообщения будут потеряны.

5.3.4 Повторные попытки передачи сообщения

Аргумент	4	Диапазон	0 до 65535
Переменная	Retries%	Значение сброса	0

Если узел приемника не отвечает на сообщение FBE (смотрите Чрезмерные NAK, раздел 5.3.6) или если при передаче пакета данных PAC подано нецикличное сообщение, то передающий узел попытается еще 5 раз переслать сообщение и только после этого отменит его. Причинами ошибок может быть отсутствие узла приемника, или искажение сообщения на принимающем узле - ошибка проверки CRC, что указывает на неполадки в сети, например, шум или плохое соединение.

Счетчик Retries% увеличивается на 1 при каждой ошибке передачи сообщения, так что при каждой отмене передачи нецикличного сообщения он должен в итоге увеличиваться на 5.

5.3.5 Переконфигурирование сети

Аргумент	5	Диапазон	0 до 65535
Переменная	Recons%	Значение сброса	0

"Переконфигурирование сети" - это процесс, в котором узлы сети CTNet создают систему арбитража маркерного кольца. (смотрите раздел 5.3.8 *Mou переконфигурации сети* на стр. 58). При выполнении переконфигурирования сети не передаются никакие сообщения CTNet, но передача данных автоматически возобновляется после завершения процесса переконфигурирования.

Процесс переконфигурирования сети состоит из 3 этапов:

1. Пачка импульсов переконфигурации

Если в узле возникает состояние переконфигурирования сети, то он выдает в сеть пачку импульсов переконфигурирования. Идея состоит в том, чтобы полностью исказить все имеющиеся в сети сообщения и разрушить маркерное кольцо. Пачка переконфигурации состоит из 8 импульсов и 1 пробела и повторяется 765 раз. Это превышает по времени самое длинное возможное сообщение сети и обеспечивает разрушение маркерного кольца.

2. Этап таймаута

После прохождение периода таймаута активности (T_{AC}) во время которого не было никакой активности сети, каждый узел выполняет предопределенную процедуру таймаута согласно своему адресу. Узел с наибольшим адресом первым выполняет таймаут и начинает передачу, посылая сообщение приглашения к передаче (ITT или "маркер") самому себе.

3. Этап переконфигурирования

После передачи маркера себе узел посылает маркер следующему большему адресу и ожидает ответа время (Т_{ТРFAIL}) (если достигнут адрес узла 255, то адрес стартует с 1). Если не получено никакого ответа, то передающий узел посылает маркер следующему большему адресу и так до тех пор, пока не получит ответа. Теперь ответивший узел захватывает маркер и посылает его по следующему старшему адресу, пока не получит ответа, и все продолжается далее, пока маркер не вернется к узлу с наибольшим адресом.

В этот момент каждый узел сети знает следующий старший адрес сети по отношению к себе, автоматически запускается маркерное кольцо и можно передавать сообщения CTNet. Время, нужное для переконфигурации сети, можно вычислить по следующей формуле:

 $\Gamma_{\text{NR}} = T_{\text{RB}} + T_{\text{AC}} + (T_{\text{RTO}} \times (255 - N_{\text{Max}})) + (T_{\text{TPOK}} \times N_{\text{Total}}) + (T_{\text{TPFAIL}} \times (255 - N_{\text{Total}}))$ rde:

T _{NR}	= время переконфигурирования сети.
T _{RB}	= время передачи пачки импульсов переконфигурации.
T _{AC}	= время ожидания сети до процедуры таймаута переконфигурации.
T _{RTO}	= задержка таймаута переконфигурации.
Т _{ТРОК}	= время для успешной передачи маркера.
Т _{ТРОК}	= время для неудачной передачи маркера.
N _{Total}	= полное число узлов сети.
N _{Max}	= самый старший адрес узла.

Все времена синхронизации в Таблице 5.10 указаны в микросекундах.

Переменная	5,0 Мбит/с	2,5 Мбит/с	1,25 Мбит/с
T _{RB}	1377	2754	5508
T _{AC}	41.2	82.4	164.8
T _{RTO}	73	146	292
Т _{ТРОК}	14.1	28.2	56.4
T _{TPFAIL}	46.6	93.2	186.4

Таблица 5.10 Синхронизация сети

Счетчик **Recons**% увеличивается на 1 при каждом обнаружении переконфигурирования сети и при этом параметр состояния сети 1 секунду равен -1.

Частые переконфигурации сети - основной признак неполадок в разводке или конфигурации сети, и для нахождения причин неполадок необходим тщательный методический подход, описанный в разделе 5.4 Устранение проблем переконфигурации сети на стр. 59. Однако переконфигурация сети может быть вполне законным событием, вызванным программой пользователя в узле СТNet. Смотрите раздел 5.3.8 Мои переконфигурации сети на стр. 58, где это описано подробнее.

5.3.6 Чрезмерные NAK

Аргумент	6	Диапазон	0 до 65535
Переменная	LostMessages%	Значение сброса	0

Если узел желает переслать сообщение (цикличное, нецикличный запрос или нецикличный ответ) на удаленный узел, то он посылает на удаленный узел запрос свободного буфера (FBE). Если внутренний буфер удаленного узла может принять сообщение, то он отвечает сообщением подтверждения (ACK). Передающий узел посылает сообщение пакета данных (PAC), и если удаленный узел успешно принимает сообщение РАС, то он еще раз отвечает сообщением АСК. Это завершает успешную передачу сообщения и передающий узел передает маркер следующему узлу в маркерном кольце.

Если удаленный узел отвечает на сообщение FBE сообщением отказа подтверждения (NAK) (вместо сообщения ACK), то передающий узел прекращает попытку передачи и передает маркер следующему узлу в маркерном кольце. Он попытается заново отослать это сообщение при следующем получении маркера.

Если сообщение NAK принято после 4 попыток передачи сообщения, то узел прекращает попытки передачи этого сообщение и увеличивает на 1 регистр **ExeNaks**%.

Ошибки чрезмерных NAK возникают, если оба внутренних аппаратных буфера переполнены. Эти буферы обслуживаются в процедуре прерывания, поэтому сообщения должны поступать быстрее, чем процессор может извлечь их из аппаратных буферов. Такое условие может быть, только если узел завален широковещательными сообщениями или если сеть работает на скорости 5,0 Мбит/с и несколько узлов передают в один узел. Для устранения ошибок чрезмерных NAK:

1. Настройте сеть на меньшую скорость передачи данных.

 Пересмотрите порядок передачи данных для уменьшения загрузки узла приемника.
Если узел переполняется нецикличными сообщениями в сети со скоростью 2,5 Мбит/с или 1,25 Мбит/с, то потерянные нециклические сообщения будут записаны как потерянные (смотрите раздел 5.3.3 Потерянные сообщения на стр. 55).

5.3.7 Дубликаты синхро сообщений

Аргумент	7	Диапазон	0 до 65535
Переменная	DupSyncs%	Значение сброса	0

Циклические данные в сети CTNet должны управляться единственным узлом сети. Если два и более узлов настроены на передачу синхро сообщений, то каждый синхро узел обнаружит синхро сообщения от других узлов и увеличит свой регистр DupSyncs%.

Только 1 узел должен быть настроен на передачу синхро сообщений. Если все время обнаруживаются дубликаты синхро сообщений, то проверьте, что другие узлы не настроены на передачу синхро сообщений и что программа DPL в другом узле не пытается подавать синхро сообщений с помощью функционального блока **SETCTNSYNC**.

Примечание: Если в программе DPL используется AUTOSYNC, то одно переполнение циклических данных может происходить при подключении к сети нового узла (узел А), адрес которого меньше адреса текущего узла синхро (узел В). Узел А станет новым узлом синхро и узел В обнаружит новое синхро сообщение и зарегистрирует дубликат синхро сообщения. Ко времени передачи узлом А следующего синхро сообщения узел В отключит у себя передачу синхро сообщений, так что больше не будет регистрации дубликатов синхро сообщений.

5.3.8 Мои переконфигурации сети

Аргумент	8	Диапазон	0 до 65535
Переменная	MyRecons%	Значение сброса	0

Переконфигурирование сети - важный момент работы CTNet, который может иногда происходить даже в идеально стабильной сети. Важно убедиться, что эти переконфигурации не вызваны программой DPL в Unidrive, Mentor II и Unidrive SP, или программой пользователя в прикладной программе на компьютере.

Имеются 3 условия, в которых всегда возникает переконфигурация сети и которые надо учитывать при работе.

- 1. Новый узел подключается к сети при включении питания.
- 2. Узел с компьютером переходит в режим связи.
- 3. Узел снова подключается к сети после выполнения процедуры сброса.

Переконфигурация сети возможна также при отключении узла от режима связи. Если при отключении узел управляет маркером, то маркерное кольцо разрывается и для его восстановления нужна переконфигурация сети. Если узел отключается от режима связи, когда у него нет маркера, то переконфигурация сети не нужна.

МуRecons% возрастает на 1, если узел вызвал переконфигурацию сети, что позволяет определить источник переконфигурации сети. Смотрите также раздел 5.3.5 Переконфигурирование сети на стр. 56 и раздел 5.4 Устранение проблем переконфигурации сети на стр. 59.

5.3.9 Нециклические сообщения CTNet

Аргумент	9	Диапазон	0 до 65535
Переменная	NonCyclicMessages%	Значение сброса	0

NonCyclicMessages% инициализируется в 0 после сброса и увеличивается на 1, при обработке каждого нециклического сообщения CTNet.

5.3.10 Потерянные сообщения маршрутизации (только Unidrive SP)

Аргумент	10	Диапазон	0 до 65535
Переменная	LostRoutingMessages%	Значение сброса	0

Unidrive SP не смог переправить сообщение CT-RTU из порта Unidrive SP RS485 в указанную сеть. Либо модуль SM-Applications не подключен к сети CTNet, либо его аппаратные буферы передачи переполнены.

Счетчик LostRoutingMessages% увеличивается на 1 при каждой ошибке передачи сообщения, так что он возрастает на 5 при каждом отказе нециклического сообщения.

5.4 Устранение проблем переконфигурации сети

Неисправная сеть CTNet обычно часто выполняет переконфигурирование сети, случайно или непрерывно. Это указывается значением -1 в параметрах состояния Unidrive, Mentor II и Unidrive SP, красным индикатором BUS ERR на блоке сопряжения CTNet I/O Coupler, и янтарным индикатором RECON в концентраторе CTNet. Ситуация может быть более непонятной, если даже при наличии переконфигураций сети в ней проходят правильные пересылки данных.

Параметры состояния в Unidrive, Unidrive SP и Mentor II, индикаторы BUS ERR в блоках CTNet I/O и RECON LED в концентраторах CTNet обновляются только 1 раз в секунду. Однако переконфигурация сети продолжается не более 120 мсек (смотрите раздел 5.3.5 *Переконфигурирование сети* на стр. 56) даже при низкой скорости передачи, так что в оставшееся в 1 секунде время могут быть успешные пересылки данных.

Если переконфигурации сети нельзя считать "законными" (смотрите раздел 5.3.8 *Mou переконфигурации сети* на стр. 58), то проверьте конфигурацию каждого устройства:

- 1. Проверьте, что все узлы сети имеют уникальный адрес узла.
- Проверьте, что все узлы сети (включая концентраторы) настроены на работу с правильной скоростью передачи данных.
- Для вступления изменения настроек в силу надо выполнить сброс узла или выключить-включить питание ((узлы с компьютерами надо отключить и они примут новые настройки после подключения в режим связи).

Любой узел сети CTNet может вызвать переконфигурацию сети, и каждый узел сети обнаруживает процедуру переконфигурации сети. Поэтому, хотя наличие переконфигурации сети легко обнаружить, это не дает прямых указаний о причинах неполадок в сети.

5.4.1 Проверка физической сети

Для определения сегмента, содержащего узел, вызывающие переконфигурации сети, выполните следующие действия:

- Отключите все сегменты от концентраторов и повторителей. В результате все сегменты станут отдельными сетями со своими маркерными кольцами, что позволяет проверить целостность и исправность каждого сегмента.
- Удалите из сети все данные, отключив циклические данные и все программы DPL. Все компьютеры и узлы CTNet HMI надо отключить от связи. При этом параметры состояния в Unidrive, Mentor II и Unidrive SP должны быть 0, и должны погаснуть индикаторы BUS ERR и COM RUN на блоке CTNet I/O.

Если в сегменте все равно идут переконфигурации сети, то возможны проблемы с физической разводкой сети в этом сегменте.

- Отключите от сегмента все узлы и измерьте сопротивления между линиями А и В. Сопротивление должно быть примерно 41 Ом, хотя оно может быть немного большим на больших отрезках кабеля из-за сопротивления самого кабеля.
- Примечание: Каждый узел должен быть подключен, как указано в разделе 1.4 Методы подключения *CTNet* на стр. 14, иначе при отключении узла цепь кабеля будет разорвана и эта проверка не даст результатов.
 - 4. Если измерено сопротивление около 82 Ом, то один согласующий резистор неисправен или отсутствует, или имеется плохое подключение к сегменту, разрывающее цепь кабеля. В результате узел "видит" несогласованную часть сети, и отражения сигналов могут искажать передаваемые по сети данные.
 - 5. Если линии данных оборваны, то сегмент несогласован. Проверьте, что согласующие резисторы установлены и что они имеют верный номинал. При необходимости отключите и измерьте согласующие резисторы, чтобы проверить их фактическое сопротивление.
 - 6. Если измеренное сопротивление менее 40 Ом, но не 0 Ом, то где-то в сегменте подключен дополнительный согласующий резистор. Проверьте, что в приборах сети CTNet отключены внутренние резисторы, если используются внешние, и уберите с них внешние резисторы, если подключены внутренние.

Примечание: Рекомендуется НЕ использовать внутренний согласующий резистор на платах РСМСІА, так как сегмент будет несогласован при отключении платы РСМСІА.

- 7. Подключите 2 узла и проверьте правильность работы сегмента сети.
- Добавляйте по 1 узлу, пока не подключите все узлы. При подключении к сети каждого нового узла в ней должно пройти одно переконфигурирование сети.
- Если при подключении какого-то узла в сети возникают переконфигурации, то скорее всего проблемы в вашей сети вызывает именно этот подключаемый узел. Снова отключите этот узел от сети.
- Продолжайте подключать к сегменту другие узлы. Если больше переконфигураций не возникает, то вы нашли узел, вызывавший переконфигурации в сети.
- Вновь подключите все сегменты к повторителям. Если нет переконфигураций сети, то вы нашли узел, вызывавший переконфигурации в сети.

Если в системе иногда возникают переконфигурации, то проблема может быть связана с плохим подключением. Высоконаучный тест "колебаний" помогает найти дефектное место в сети. Просто по очереди покачивайте кабели СТNet вблизи каждого узла и следите за состоянием сети. Если при этом возникают переконфигурации сети, то проверьте наличие следующих дефектов:

- 12. Согнутые контакты в вилке CTNet на самом приборе. Это указывает на то, что винтовые клеммы разъема CTNet были перезатянуты и поврежден внутренний механизм контакта. Замените разъем CTNet и не перезатягивайте винтовые клеммы разъема.
- 13. Обрыв проводов данных. Многократные подключения и отключения кабеля CTNet могут привести к обрыву провода, если у него нет нужного запаса прочности. Для обеспечения механической прочности подключения надо установить колпачковые муфты (смотрите раздел 1.4 Методы подключения CTNet на стр. 14). В частности, проверьте наличие скрытого обрыва провода, особенно в системах, подвергаемых воздействию вибраций.

5.5 Просмотр сигналов CTNet на осциллографе

Для проверки сигналов в сегменте CTNet можно использовать двухканальный осциллограф с дифференциальным входом. Подключите канал 1 к CTNet A, а канал 2 к CTNet B, а заземляющие зажимы каждого щупа подключите к экрану кабеля CTNet. Подключение к линиям CTNet A и CTNet B без разрыва сети удобно проводить на внешнем согласующем резисторе. Типичные сигналы в сети CTNet со скоростью передачи 2,5 Мбит/с показаны на Рис. 5-1.



Рис. 5-1 Сигналы CTNet A и CTNet B

Каждый канал будет показывать напряжения сигналов в своей линии данных. "Логическая 1" указывается отношением наличия/отсутствия импульсов 50%-50%, "логический 0" указывается битовым периодом тишины (смотрите Рис. 5-2). Соседние импульсы всегда имеют противоположную полярность.





Обычно на вершинах сигнальных импульсов виден некоторый шум, и возможны осцилляции с амплитудой в несколько Вольт, особенно если включены электроприводы. Если сигналы данных "плавают" по волне синусов 50 Гц или 60 Гц, то в сегменте плохо заземлен экран кабеля (смотрите раздел 1.8 *Подключение экрана CTNet* на стр. 31). Для просмотра дифференциального сигнала между линиями A и B следует использовать режим дифференциального входа или вычитания, то есть канал 1 - канал 2 или канал 2 - канал 1. Это покажет истинное дифференциальное напряжение импульсов CTNet, которое видят приемники сигнала CTNet (смотрите Рис. 5-3).



На этом сигнале не должно быть никаких шумов и наводок. Если сигнал "грязный", то это означает ошибку разводки кабеля где-то в сети. Логическая 1 представлена одним импульсом, который имеет высокий уровень половину времени передачи бита, причем импульсы поочередно принимают положительное и отрицательное напряжение. Логический 0 представлен "пробелом", то есть нет никаких импульсов во все время передачи бита (смотрите Рис. 5-4).



Рис. 5-4 Растянутый вид дифференциального сигнала CTNet

5.6 Перегрузка в узле

Сообщения циклических данных CTNet обрабатываются в электроприводах Unidrive и Mentor II процедурой прерывания и имеют более высокий приоритет, чем задачи программы DPL. Поэтому по мере увеличения числа принимаемых сообщений CTNet уменьшается доля времени процессора, доступного для выполнения задач программ DPL. Хотя планирование выполнения синхронных задач в Unidrive и Mentor II (задачи SPEED, ENCODER и CLOCK) не меняется, уменьшается объем кода, который можно выполнить в каждой задаче без возникновения ошибки переполнения задачи.

Примечание: Примечание: Высший приоритет можно отдать задачам POS0 и POS1. Это предотвращает ошибки переполнения задачи, если узел за короткое время получает большое число сообщений СTNet (смотрите раздел 6.6 Уровень приоритета CTNet в SM-Applications на стр. 67).

5.6.1 Непрерывная перегрузка

Непрерывная перегрузка возникает, если один узел передает и принимает большое число сообщений циклических данных CTNet. Это часто бывает в системах, в которых один узел сети назначен центральным узлом управления системой и все остальные узлы передают циклические данные на этот узел. По мере возрастания числа обрабатываемых сообщений (как переданных, так и принятых) уменьшаются доступные ресурсы процессора. Если ресурсы станут слишком малыми, то такие операции, как управление положением, могут переключиться на замедленную синхронизацию, что существенно замедляет отклик системы и ухудшает общее качество работы.

Загрузку узла CTNet можно снизить уменьшением скорости передачи циклических данных и изменением структуры циклических каналов данных. Следует разумно выбирать скорость быстрых циклических данных, так как бессмысленно передавать данные каждые 2 мсек, если они обновляются в узле источника через 10 мсек.

Узлы Unidrive и Mentor II способный обрабатывать 4 сообщения каждую миллисекунду без заметного ухудшения доступных ресурсов процессора.

5.6.2 Пиковая перегрузка

Пиковая перегрузка обычно указывается ошибкой переполнения задачи, когда имеются достаточные ресурсы процессора. Она возникает, если узел очень быстро получает большое число сообщений и сообщения поступают быстрее, чем узел может обработать их.

При передаче сообщения синхро CTNet все узлы с настроенными циклическими каналами данных начинают передачу своих циклических данных, как только они получат маркер, в результате узел приемника получает большую пачку сообщений после каждой передачи сообщения синхро. При обработке циклических сообщений задачи DPL блокируются и если они заблокированы надолго, то может возникнуть ошибка переполнения задачи DPL.

Замедление скорости передачи быстрых циклических данных почти не оказывает влияния на проблемы пиковой перегрузки, так как при этом пачка сообщений просто появляется реже. Это может означать, что переполнение задачи DPL будет возникать раз в 2 дня вместо каждого дня, но все равно случайные отключения могут прерывать работу вашей машины. Сброс узла позволит системе перезапуститься и она может продолжать работать еще 2 дня перед очередным отключением, но вряд ли ваш заказчик сочтет такую ситуацию допустимой.

Основное влияние на проблему пиковой перегрузки оказывает скорость передачи данных в сети, поскольку от нее зависит фактическое время передачи сообщения. Пиковые перегрузки чаще всего возникают в сетях со скоростью передачи 5,0 Мбит/с, поскольку сообщения CTNet могут поступать быстрее, чем узел может обработать их. Широковещательные сообщения также увеличивают опасность пиковой перегрузки, поскольку для их передачи нужно меньше времени, чем для передачи обычных сообщений.

Хорошим примером возможной перегрузки узла сообщениями является система, в которой один узел должен отслеживать работу сети. Все остальные узлы непрерывно увеличивают внутренний счетчик и используют циклические сообщения для передачи значения счетчика "отслеживающему" узлу чтобы показать, что они все еще работают в составе сети. В большой сети, содержащей, например, 50 электроприводов, отслеживающий узел может внезапно получить 50 сообщения и не способен обработать их достаточно быстро. В результате некоторые сообщения будут потеряны и с точки зрения отслеживающего узла некоторые электроприводы прекратят работу в сети, хотя в действительности все узлы работают нормально.

Правильный способ организации узла отслеживания работы сети заключается в использовании команды СНЕСКNODE() в фоновой задаче BACKGROUND, и в использовании отслеживающего узла для поочередного опроса каждого узла сети и получения текущего рабочего состояния каждого узла. Есть другой вариант - можно использовать ReadNet для чтения параметров с каждого узла.

6 Дополнительные функции

6.1 Автоматическое назначение синхро узла

Если узел синхро сконфигурирован так, как описано в разделе 3.2, то циклические данные будут передаваться, если питание узла синхро включено и он подключен к сети. Однако если по какой-то причине узел синхро отключится от режима связи, то передача циклических данных прекратится.

В системах с резервированием передача циклических данных должна продолжаться, даже если любой узел (включая узел синхро) отключается от сети в любое время или не подключается к сети при включении системы. В любом случае необходимо, чтобы способные к передаче сообщений синхро узлы могли обнаружить отсутствие передачи циклических данных и в этом случае другой узел должен обеспечить передачу сообщений синхро.

Функциональный блок **AUTOSYNC** в библиотеке функциональных блоков SYPT предназначен именно для этого. Если вы включите функцию **AUTOSYNC** в программы DPL на всех узлах, способных передавать сообщения синхро, то передача циклических данных начнется после включения питания системы и будет продолжаться, пока в сети CTNet активен хотя бы один узел, способный передавать сообщения синхро.

Для функции **AUTOSYNC** нужно зарезервировать _**R79%**, _**S79%** и 1 канал быстрых циклических данных, а параметр скорости синхронизации Sync Rate (смотрите раздел 3.2 *Скорость циклических данных* на стр. 43) нужно настроить в 0. Более подробное описание использования **AUTOSYNC** в программе DPL и пример кода DPL приведены в справочных файлах SYPT.

6.2 Редактирование каналов циклических данных

Имеющиеся каналы циклических данных можно изменять "на ktny" из программы DPL с помощью команд **EDITFASTLINK** и **EDITSLOWLINK**. Эти команды изменяют по одному каналу циклических данных за раз. Такая функция особенно полезна в следующих приложениях:

- 1. Необходимо резервирование (использование **AUTOSYNC**), чтобы система продолжала работать, даже если несколько узлов отключились от сети.
- Производственная линия с различными сортами или типами обрабатываемого материала, в которой разные участки линии должны обмениваться данными друг с другом. Эти команды позволяют полностью изменить настройку каналов данных в структурах быстрых и медленных циклических данных.

Более подробное описание использования **EDITFASTLINK** и **EDITSLOWLINK** в программе DPL и пример кода DPL с их использованием приведены в справочных файлах SYPT.

6.3 Включение и отключение циклических каналов данных

Хотя каналы циклических данных нельзя создавать из программы DPL, можно включать или отключать циклический канал, если он уже был определен в узле. Для этого имеются команды EDITFASTLINK и EDITSLOWLINK, причем для отключения циклического кагала аргумент Regs% надо настроить в 0 (смотрите раздел 6.2 *Редактирование каналов циклических данных* на стр. 65). Циклический канал можно вновь включить вызовом EDITFASTLINK или EDITSLOWLINK, причем аргумент Regs% должен быть настроен от 1 до 20. (AUTOSYNC использует эту функцию для включения и отключения своего зарезервированного циклического канала). Включение и отключение циклических каналов данных особенно полезно в системах, в которых требуется избыточность и резервирование. Каждый узел должен иметь настроенными все каналы, которые могут понадобиться для работы во всех возможных режимах системы, но циклические каналы, не нужные для данного конкретного режима системы, можно отключить, чтобы устранить их передачу. За счет этого лучше используется доступная полоса пропускания сети CTNet.

Примечание: Невозможно изменить конфигурацию канала циклических данных в модуле CTNet I/O из программы DPL в другом узле сети CTNet

6.4 Запуск задачи EVENT в UD70

Задача **EVENT** - это задача высокого приоритета в UD70, которую можно запустить любым из следующих методов:

- 1. Переполнение внутреннего блока таймера/счетчика.
- 2. Переход сигнала 0-1 на цифровом входе 0.
- 3. Сообщение синхро из сети CTNet.

Задача **EVENT** запускается один раз при каждом приеме сообщения синхро из сети CTNet, но она HE будет запускаться, если узел передает сообщения синхро.

Таблица 6.1 Источники запуска задачи EVENT

Pr 17.23	Источник запуска задачи EVENT	Описание
0	Блок таймера/счетчика	Задача EVENT запускается, когда счетчик переполняется вверх или вниз, или цифровым входом 0 в UD70. Смотрите <i>Руководство пользователя UD</i> 70.
1	Сообщение циклического синхро	Задача ЕVENT запускается, когда сообщение синхро принимается из сети CTNet

Следует соблюдать осторожность и не перегружать задачу **EVENT** слишком большим кодом. Она имеет высший приоритет над всеми задачами UD70, кроме задачи **INITIAL**, поэтому длительная задача **EVENT** может не допустить выполнения задачи **SPEED** и вызвать отключение во время работы UD70.

Примечание: Эта функция доступна только для системного файла версии V2.07.06 и старше.

6.5 Запуск задачи EVENT в SM-Applications

Модуль SM-Applications имеет 4 различные задачи **EVENT**, и каждую задачу можно запустить любым из следующих методов:

- 1. Выполнение функционального блока **SCHEDULEEVENT** в программе DPL.
- 2. Сообщение синхро из сети CTNet.

Задача **EVENT** запускается один раз при каждом приеме сообщения синхро из сети CTNet. В отличии от UD70, указанная задача **EVENT** будет запускаться и в том случае, если узел передает сообщение синхро в сеть.

Pr MM.35	Задача	Описание
0	Отключена	Ни одна задача не запускается при приеме сообщения синхро
1	EVENT	Задача EVENT запускается при приеме или передаче сообщения синхро
2	EVENT1	Задача EVENT1 запускается при приеме или передаче сообщения синхро
3	EVENT2	Задача EVENT2 запускается при приеме или передаче сообщения синхро
4	EVENT3	Задача EVENT3 запускается при приеме или передаче сообщения синхро

Таблица 6.2 Источники запуска задачи EVENT

Следует соблюдать осторожность и не перегружать задачу **EVENT** слишком большим кодом. Она имеет высший приоритет над всеми другими задачами SM-Applications, кроме задачи **INITIAL**, поэтому длительная задача **EVENT** может не допустить выполнения задачи **POS0** и вызвать отключение во время работы, особенно если задача **POS0** должна выполняться достаточно часто.

6.6 Уровень приоритета CTNet в SM-Applications

Приоритет обработки сообщений CTNet можно изменить и сделать ниже, чем у задач **POS0** и **POS1**. Такой режим гарантирует выполнение задач **POS0** и **POS1**, даже если модуль SM-Applications получает большое количество сообщений сети CTNet.

Таблица 6.3	Приоритет	сообщения СТМе	ŧ
-------------	-----------	----------------	---

Pr MM.44	Приоритет сообщения CTNet	Описание
0	Высокий приоритет	Приоритет сообщений CTNet выше, чем у задач Розо и Роз1, как в модулях UD75-CTNet и MD29AN.
1	Низкий приоритет	Приоритет сообщений CTNet ниже, чем у задач РОS0 и РОS1

Такой режим работы предотвращает появление ошибки переполнения задачи DPL (отключение 54), которое может возникать в электроприводах Unidrive и Mentor II, где приоритет сообщений CTNet выше приоритета задач DPL. Если большое количество сообщений CTNet принято за короткий период времени, то выполнение задачи DPL будет заблокировано на время обработки сообщений сети CTNet, что может привести к ошибке переполнения задачи DPL.

7 Устаревшая аппаратура CTNet

Электрические характеристики можно определить проверкой уровня редакции аппаратуры CTNet. В таблице ниже показаны уровни установленной аппаратуры. Для использования формул и графиков коэффициентов нагрузки сегмента и внесенных потерь все узлы сегмента ДОЛЖНЫ быть Rev C или Rev D. Если подключен прибор со старой аппаратурой, то смотрите раздел 7.1, где указаны ограничения сегмента на количество узлов и длину кабеля.

Прибор	Справочный код	Указана версия	Идентификация аппаратуры
Unidrive		Нет	Установлен UD75A Issue 1
Officitive	0015	Нет	Установлен UD75A Issue 3
Mentor II	ΜΠ29ΔΝ	Нет	MD29AN Issue 1 и Issue 2 имеют Rev A
Wientor II	WIDZONIN	Rev B	MD29AN Issue 3 с 5-контактным разъемом
CTNet I/O	BK7200	Нет	Уровень редакции напечатан на
Office 1/O	DIVIZOO	Rev B	пластиковой крышке
CTNet HMI	CTIU200	Нет	Номера по каталогу SSP-2050-0900 или 4500-0007
Повторитель	AI2-485X	Нет	Поставляется в синем металлическом
Концентратор	AI3-485X	Нет	корпусе с 5-контактными разъемами CTNet
Плата РСІ	PCI20/5-485X	Нет	Установлены разъемы RJ45 и переключатели DIP
	PCM20 c MAU20- 485X	Нет	Пластиковый MAU с платой PCM20
	PCM20H c MAU20H-485X	Нет	Металлический MAU с наклейками Contemporary Controls и плата PCM20H
Плата ISA	PCX20-485X	Нет	Установлены разъемы RJ45 и переключатели DIP

Таблица 7.1 Устаревшая аппаратура CTNet

7.1 Основные ограничения сегмента

Если к сегменту сети подключено любая аппаратура CTNet старой конструкции, то нельзя использовать коэффициенты нагрузки сегмента, внесенных потерь и задержки распространения. В Таблице 7.1 указаны старые типы аппаратуры и их идентификация. Число узлов, которые можно подключить к одному сегменту, ограничивается мощностью драйвера передатчика самого слабого узла сети.

Таблица 7.2	Основные ог	раничения	сегмента
-------------	-------------	-----------	----------

Аппаратура	Макс. число узлов	Максимальная длина кабеля (м)		
устройства		2,5 Мбит/с	5,0 Mbit/s	
Rev A (только плата PC)	6	100	50	
Rev A	11	100	50	
Rev B	15	150	75	

Примечание: Для старых приборов CTNet надо использовать скорость 1,25 Мбит/с и ниже.

При проектировании сети CTNet надо учитывать худший случай конфигурации сегмента. Например, сеть из узлов 10 * Unidrive (Rev B) и 5 * CTNet I/O (Rev B) конфигурируется без проблем, так как полное число узлов равно 15.

Однако если затем к сети подключен узел платы ПК (PC card Rev A), то теперь плата GR самый слабый узел сегмента и сегмент ограничен 6 узлами. В результате возможны постоянное или случайное переконфигурирование сети, так как узлы вдали от платы ПК не могут надежно принять сигналы, выдаваемые слабым узлом ПК.

Если узел, который получает маркер от ПК, расположен вблизи узла ПК, то сигналы от узла ПК могут быть достаточно сильными и принимающий узел распознает маркер. Однако при вхождении SYPT в режим связи могут быть не обнаружены узлы, которые расположены вдали от узла ПК.

Примечание: Возможно, что конфигурация сети, выходящая за указанные пределы, будет работать без видимых проблем. Однако Control Techniques не гарантирует надежной работы сети СTNet, если она не соответствует этим спецификациям.

7.2 Практика подключения проводов CTNet

Основные требования к разводки сети CTNet не меняются - независимо от типа подключенных к сегменту устройств при выполнении всех требований, указанных в разделе 1.4 и от раздела 1.8 до раздела 1.10, сеть будет работать без проблем. Единственное небольшое отличие состоит в том, что между соседними узлами должен быть кабель длиной не менее 1 метра.

Подключение	Комментарий
A B O C C C C C C C C C C C C C C C C C C	Легко выполнять разводку, но непрерывность сети CTNet будет нарушена при отключении кабеля от узла.
A B B B B B B B B B B B B B B B B B B B	Предпочтительный метод подключения. Непрерывность сети CTNet сохраняется и при отключении кабеля от узла.

Таблица 7.3 5-контактные разъемы

Все узлы сети CTNet, в которых стоят устаревшее оборудование, должны быть подключены согласно рекомендациям раздела раздела 1 Электрическая установка на стр. 5. В частности, согласующие резисторы 82 Ом нужно использовать на всех сетях, так как это дает наибольший эффект при подключении к сегменту концентраторов, повторителей и плат ПК.

7.3 Смешанная аппаратура CTNet

В аппаратуру СТNet были внесены изменения для существенного увеличения числа узлов и длины кабеля, разрешенных для сегмента CTNet. Эти изменения увеличили амплитуды выходных импульсов с каждого узла и повысили входной импеданс узлов, также были увеличены пороги напряжений для логической "1" и логического "0".

Control Techniques выпускает "гибридный концентратор" для связи старых и новых сегментов CTNet. В гибридном концентраторе (смотрите раздел 1.5.10 Гибридный концентратор CTNet (AI3-485X-CT) на стр. 28) на порты 2 и 3 установлена старая

аппаратура Rev A, а на порту 1 - новая Rev D. Это позволяет подключить к старым сегментам сети из приборов Rev A или Rev B новые сегменты с узлами Rev C и Rev D, не ухудшая при этом надежность передачи данных.

7.4 Драйверы CTNet для Windows 95

Драйверы Control Techniques CTNet нельзя использовать в Windows 95. Вместо них надо использовать драйверы Contemporary Controls. Приложения CT НЕ устанавливают автоматически драйверы для аппаратуры CTNet. Для правильной установки драйверов следует выполнить описанную ниже процедуру. Более подробную информацию о драйверах для Windows 95 можно получить в местном центре приводов.

- 1. Установите плату CTNet и загрузите ПК.
- Если при загрузке появится окно "Мастер установки оборудования" и запрашивает файл драйвера устройства для "PCI Network Controller" или "Contemporary Control Systems, Inc.-pcm20 Arcnet Adapter", то переходите к этапу 11.
- 3. Нажмите Пуск, выберите Настройка и нажмите Панель управления.
- 4. Дважды щелкните по Система и перейдите на вкладку Устройства.
- 5. Если в диспетчере указана категория устройств "**PCI20**" или "**PCM20**", то правильный драйвер устройства уже установлен. Переходите к этапу 10.
- 6. Нажмите Обновить. Мастер обнаружит "PCI Network Controller" или "Contemporary Control Systems, Inc.-pcm20 Arcnet Adapter".
- Дайте работать мастеру установки и разрешите Windows искать новые устройства. Выберите "Показать список всех устройств в указанном месте" и нажмите Далее для продолжения.
- Укажите место расположения файла "PCM20.INF" для платы PCI и файла "PCM20.INF" для платы PCMCIA. Мастер найдет одно из следующих устройств:
 - "Contemporary Controls PCI20/5-485X"
 - "PCM20"
- Выберите указанное устройство, закройте окно мастера и вернитесь на вкладку Диспетчер устройств. Теперь в зависимости от установленной платы в нем появится категория "PCI" или "PCM". Драйвер СТNet установлен.
- 10. Windows 95 автоматически назначает базовый адрес памяти для платы CTNet. Этот базовый адрес надо указать в приложении CTNetAPI или CT, чтобы можно было получить доступ к сети CTNet через установленную плату CTNet. Для определения назначенного базового адреса дважды щелкните по устройству категории "PCI" или "PCM" и дважды щелкните по устройству CTNet. Откроется окно Свойства устройства". Выберите вкладку ресурсов "RESOUCES".
- 11. Для платы CTNet будут указаны два "Input/Output Range". Базовый адрес платы CTNet - это второй диапазон в списке, и он занимает 16 байтов, например, с 1410 по 141F. Первый адрес этого диапазона (например, 1410) - это базовый адрес, который надо указать для CTNetAPI или приложения CT.