

i-Smart300 Interface Protocols

Operating Software Version 1.0.0.0

2016 - 2

빈 페이지

.

목 차

1 서론

서론	1-1
----------	-----

2 연결 인터페이스 종류

Serial Connection	2-1
통신포트 초기화	2-2

3 Low Level Protocol

Restricted Characters	3-1
Transmission Phases	3-1
Time-Out	3-2
상태 다이어그램	3-3

4 High Level Protocol

Message Structure	4-1
Record Types	4-1
Delimiter Definitions	4-2
Header Record	4-2
Patient Information Record	4-3
Test Order Record	4-4
Comment Record	4-5
Result Record	4-6
Termination Record	4-8

5 Message Example

Sample Report	5-1
QC Report	5-2
Calibration 1 Report	5-3
Calibration 2 Report	5-4

1. 서론

서론	1-1
----------	-----

서론

서론	i-Smart300 가 (RS-232)	Host Interface Description (LIS)	i-Smart 300
	i-Smart 300 Protocol	High Level Protocol	LIS1-A, LIS2-A2 Low Level

2. 연결 인터페이스 종류

Serial Connection	2-1
통신포트 초기화	2-2

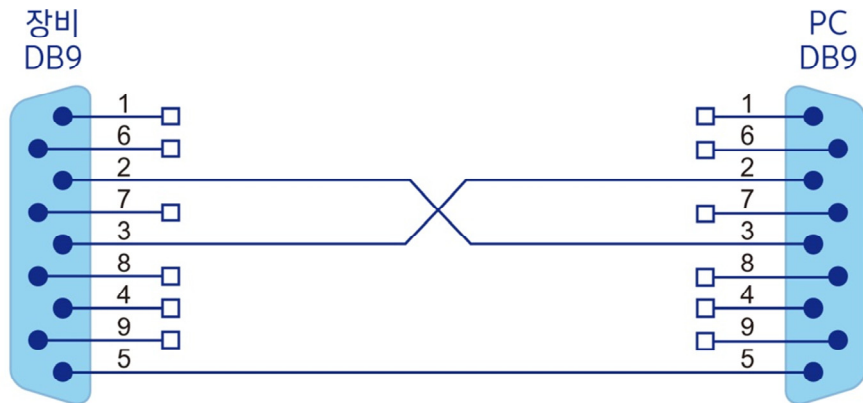
연결 인터페이스 종류

Serial Connection

물리적 연결 인터페이스는 DB9 표준 Serial 수컷 Interface로 되어 있으면, RS-232 Protocol을 통한 Data 통신을 한다.

그리고 i-Smart300 Host Interface는 아래에 설명 할 Low Level Protocol을 사용한다

결선도:



D-SUB NO	신호
1	RING
2	RXD
3	TXD
4	RTS
5	SG
6	CTS
7	CD
8	DTR
9	DSR
Case 접지	FG

연결 인터페이스 종류, 계속

통신포트 초기화

Serial 통신 포트 초기화는 소프트웨어 적으로 Serial 통신 포트를 닫고, 초기화 하여 다시 해당 통신 포트를 열게 됨을 의미한다.

통신 포트 초기화 시점은 장비 재 부팅 시, Interface Setup 페이지에서 Save 버튼 클릭 후(Operation Manual 참고) 설정 값 적용 할 때이다.

빈 페이지

3. Low Level Protocol

Control Characters	3-1
Transmission Phases	3-1
Time-out	3-2
상태 다이어그램	3-3

Low Level Protocol

Control Characters

ASCII	Decimal	Hex	Control char.	Comment
<STX>	2	0x02	^B	Start of Text
<ETX>	3	0x03	^C	End of Text
<EOT>	4	0x04	^D	End of Transmission
<ENQ>	5	0x05	^E	ENQuiry
<ACK>	6	0x06	^F	AcKnowledge
<LF>	10	0x0A	^J	Line Feed
<CR>	13	0x0D	^M	Carriage Return
<NAK>	21	0x15	^U	Negative AcKnowledge
<ETB>	23	0x17	^W	End of Trans. Block

Transmission Phases

Establishment phase, Transfer phase, Termination phase

Sender>

<STX>	FN	Message	<ETB> or <ETX>	Check Sum	<CR><LF>
-------	----	---------	----------------	-----------	----------

Receiver<

<ACK>

Field Explanations

Low Level Protocol, 계속

Transmission Phases 계속

Field Explanations

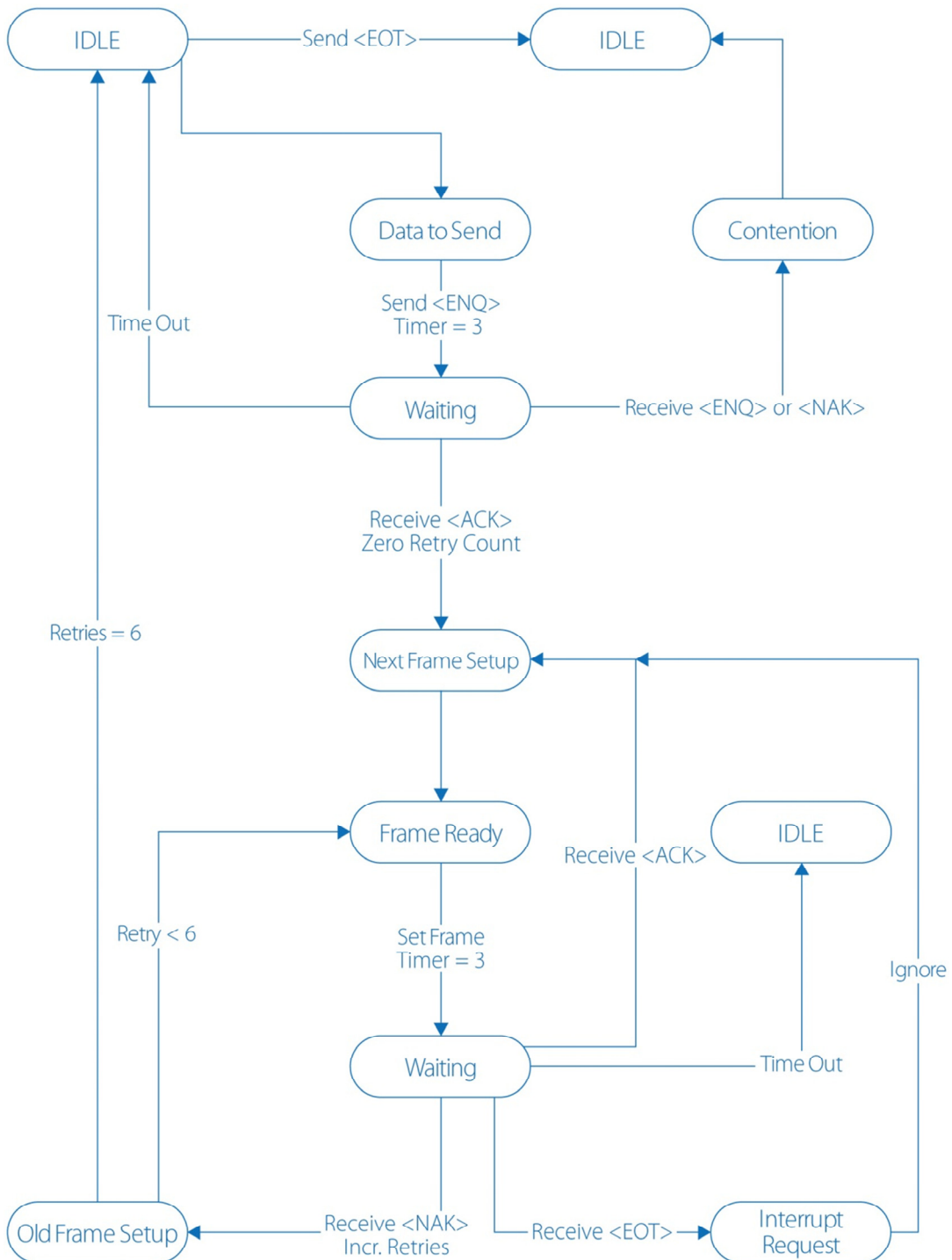
Field Name	Description
<STX>	Start of text, 이 문자는 전송하는 데이터의 시작점을 알리는 Control Character이다.
FN	Frame Number, 0~7의 한자리 정수로 표현한다. 시작 Frame의 Frame Number는 1이고, 다음 새 Frame의 Frame Number는 1씩 상승 하다 Frame Number가 7 이후부터는 다시 0 로 되돌아가 다시 증가하는 순환적 구조를 가진다.
Message	High Level Protocol에서 지정하는 메시지를 의미한다.
<ETB> or <ETX>	End of Transmission Block, Message Frame Message End of Text, Message Frame
Checksum	Frame Check Sum Frame Number, <ETB> or <ETX> Message 8bit 8 bit 16 4bit, 4bit - Check Sum : Frame Number, Message, <ETX> or <ETB> - Check Sum : <STX>, <CR>, <LF>, Check Sum
<CR><LF>	Carriage return, Line feed의 결합은 한 Message의 마지막 임을 나타낸다.

Time-Out

송/수신자 간의 통신 Lack 상태를 방지하기 위해 정해진 Time-out 시간을 가진다. Time-out 시간은 3초이다.

Low Level Protocol, 계속

상태 다이어그램 (State Diagram)



4. High Level Protocol

Message Structure4-1

Record4-1

Delimiter Definitions4-2

Header Record4-2

Patient Information Record4-3

Test Order Record4-4

Comment Record4-5

Result Record4-6

Termination Record4-8

High Level Protocol

High Level Protocol은 장비와 컴퓨터 시스템 간의 원활한 의사소통을 위한 두 시스템 간의 약속된 언어를 제안하는 것이 주된 목표이다.

Message Structure

명칭	정의
Message	여러 Record들의 집합이다 하나의 Data에 대한 모든 설명을 포괄한다. Header Record를 시작으로 많은 Record를 포함하며, Message Termination Record를 마지막에 포함함으로써 하나의 Message를 완성한다.
Record	여러 Filed들의 집합이다. 하나의 Message를 설명 하기 위한 세부 정보의 설명을 각 Record는 포함한다.
Field	Component Field의 집합 또는 하나의 Field 그 자체를 의미한다. 의미 있는 Record를 설명 하기 위한 하위 집합체를 의미한다.
Component Field	하나의 Field를 구성 하기 위한 세부 요소들을 의미한다. 일반적으로 Component delimiter라 불리는 ^ 로 분리된다.

Record

Record Type	ID
Header Record	H
Patient Record	P
Test Order Record	O
Comment Record	C
Result Record	R
Message Terminator Record	L

High Level Protocol, 계속

Delimiter

Delimiter Type	Name	Character
Filed delimiter	Vertical Bar	
Repeat delimiter	Backslash	\
Component delimiter	Caret	^
Record delimiter	Carriage return	<CR>

Header Record

송/수신자의 정보. 즉, 장비에 대한 정보를 포함하고 있으며 Message 전송 시 첫 번째 Record가 된다.

그리고 Field, Repeat, Component Delimiters 등을 정의 한다.

Field Descriptions:

1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12|13|14{RT/CR}

	Field Name	Descriptions
1	Record Type ID	Header Record라 명시하는 Record 표시자, 항상 H 이다.
2	Delimiter Definition	Delimiters 를 정의한다. 순서대로 Filed delimiter, Repeat delimiter, Component delimiter 이다.
5	Sender Name or ID	송신자(Manufacturer/Instrument(s))의 정보를 표시한다. Ex) 분석기 모델명^ 모델 SN^InstrumentName^SW 버전
13	Version Number	표준 프로토콜 버전(ASTM 1394-97)
14	Date and Time of Message	Message의 전송되는 시간 Format=YYYYMMDDhhmmss
<CR>	Carriage return	Record 의 마지막을 알린다.

Example

H|\^||i-Smart 300^GTB-12^-^1.0.0.0|||||1394-97|20150408142333<CR>

High Level Protocol, 계속

Patient Information Record

환자 정보를 포함하는 Record이다.

단, QC, Calibration 1, Calibration 2 정보를 전송 할 경우는 Default

Field(Record Type, Sequence Number)를 제외한 Field의 값은 Null Value이다.

Field Descriptions:

1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12|13|14|15|16|17|18|19|20|21|22|23|24|25|26|27|28|29|30|31|32|33|34|35{RT/CR}

	Field Name	Comment
1	Record Type	Patient Record라 명시하는 Record 표시자, 항상 P 이다.
2	Sequence Number	순차적으로 이어지는 Record Number
4	Laboratory-Assigned Patient ID	실험실에서 환자에게 부여 하는 processing Number * QC, Cal1, Cal2 정보에는 이정보가 포함 되지 않는다.
6	Patient Name	Patient Last Name^Patient First Name * QC, Cal1, Cal2 정보에는 이정보가 포함 되지 않는다.
<CR>	Carriage return	레코드의 마지막을 알린다.

Example

Sample: P|1||pID_150408||pLastName^pFirstName|||||||<CR>

QC: P|1|||||||<CR>

Cal1: P|1|||||||<CR>

Cal2: P|1|||||||<CR>

High Level Protocol, 계속

Test Order Record Test Order에 대한 정보를 명시하는 Record이다.

Field Descriptions:

1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12|13|14|15|16|17|18|19|20|21|22|23|24|25|26|27|28|29|30|31{RT/CR}

	Field Name	Comment
1	Record Type ID	Order Record라 명시하는 Record 표시자, 항상 O 이다.
2	Sequence Number	순차적으로 이어지는 Record Number
3	Specimen ID	실험실 내부에서 부여하는 샘플의 ID * QC, Cal1, Cal2 정보에는 이정보가 포함 되지 않는다.
4	Instrument Specimen ID	Instrument에서 지정하는 고유 ID값이다. 장비 내부의 Specimen Number 이다.
8	Specimen Collection Date and Time	Sample Draw Time Format=hhmm * QC, Cal1, Cal2 정보에는 이정보가 포함 되지 않는다.
16	Specimen Descriptor	Sample Type에 대한 설명을 명시하는 Field 이다. Specimen Descriptor ex) Arterial, Venous, MixedVenous, Capillary, Other, 1PCal, 2PCal, QC^LotNumber^LotDescription
<CR>	Carriage return	레코드의 마지막을 알린다.

Example

Sample: O|1|s150408-001|150408-1-1-S1||||1211||||Arterial|||||||<CR>
 QC: O|1||150408-1-1-Q2|||||||QC^QCLOT150408^QCDES0408|||||||<CR>
 Cal1: O|1||150408-1-1-C1-6|||||||1PCal|||||||<CR>
 Cal2: O|1||150408-1-1-C2-2|||||||2PCal|||||||<CR>

Comment Record 상위나 동일 레

Field Descriptions:
1|2|3|4|5 {RT/CR}

Example
Sample: C|1|I|sComment_001|G<CR>
QC: C|1|I|QCComment_001|G<CR>
Cal1: C|1|I||G<CR>
Cal2: C|1|I||G<CR>

Sample: C|1|I|sComment_001|G<CR>
 QC: C|1|I|QCComment_001|G<CR>
 Cal1: C|1|I||G<CR>
 Cal2: C|1|I||G<CR>

High Level Protocol, 계속

Result Record 환자에 대한 결과 값, QC에 대한 결과 값, 1 Point Calibration 또는 2 Point Calibration 결과 값을 전송 하는데 사용된다.

Field Descriptions:

1|2|3|4|5|6|7|8|9|10|11|12|13|14{RT/CR}

	Field Name	Comment
1	Record Type ID	Result Record Record , R .
2	Sequence Number	Record Number.
3	Universal Test ID	4 Component Delimiters . Sub Filed ^^^XXX^YYY XXX: Parameter(pH, $p\text{CO}_2$, $p\text{O}_2$, $c\text{Na}^+$, $c\text{K}^+$, $c\text{Ca}^{2+}$, $c\text{Cl}^-$, Hct, $\text{pH}(T)$, $p\text{CO}_2(T)$, $c\text{HCO}_3^-$, $c\text{HCO}_3^-(\text{std})$, BE(B), BE(ecf), ctCO_2 , $p\text{O}_2(T)$, $p\text{O}_2(\text{A-a})$, ctHb, $s\text{O}_2$, Anion gap, $\text{Ca}^{2+}(7.4)$) YYY: Parameter (M = Measured parameter, C = Calculated parameter) Ex) ^^^Hct^M
4	Data or Measurement Value	
5	Units	
6	Reference Ranges	가 Reference Range or QC Range * Cal1, Cal2 가 .

다음페이지에 계속

High Level Protocol, 계속

Result Record

계속

7	Result Abnormal Flags	XX^YY^ZZZZZZZZZZ XX: Parameter(SE: Slope Error, IE: Insufficient Error, CE: Incalculable Error, <: Out of Range Low, >: Out of Range High, DE: Drift Error) YY: Parameter(L: Reference Range Low, H: Reference Range High, L: QC Range Low, H: QC Range High, LL: Critical Range Low, HH: Critical Range High, F: Calibration Error, N: Normal Result, -: Reference range is not entered) ZZZZZ: Parameter(QC Status: ACCEPTED, DISCARDED) ex) SE^^, IE^^, CE^^, <^^, >^^, DE^LL^, DE^HH^, DE^L^, DE^L^ACCEPTED, DE^L^DISCARDED, DE^H^, DE^H^ACCEPTED, DE^H^DISCARDED, ^N^, ^N^ACCEPTED, ^N^DISCARDED, ^-^, ^-^ACCEPTED, ^-^DISCARDED * Sample, Cal1, Cal2 ZZZZZZZZZZ Parameter가
9	Result Status	F: R:
11	Operator Identification	Operator ID 결과레코드의 첫 번째 행에만 표현된다.
13	Date/Time Test Completed	Format=YYYYMMDDhhmmss 결과레코드의 첫 번째 행에만 표현된다.
<CR>	Carriage return	

Example

Sample: R|1|^|^pH^M|7.399||6.500^8.000^Ref. Range|^N^||F||oID_001||20150408142110|<CR>

QC: R|1|^|^pH^M|7.428||6.500^8.000^QC Range|^N^ACCEPTED||F||OID_001||20150408143052|<CR>

Cal1: R|1|^|^pH^Measured1^M|7.301|||^N^||F|||20150408143252|<CR>

Cal2: R|1|^|^pH^Slope^M|66|||^N^||F|||20150408143242|<CR>

High Level Protocol, 계속

Termination Record 메시지의 마지막을 알리는 레코드이다.

Field Descriptions:

1|2|3 {RT/CR}

	Field Name	Comment
1	Record Type ID	Termination Record라 명시하는 Record 표시자, 항상 L 이다.
2	Sequence Number	Record Number
3	Termination Code	이 Field 는 해당 Session 의 결과를 설명한다. N: 일반적인 Termination
<CR>	Carriage return	레코드의 마지막을 알린다.

Example

L|1|N<CR>

빈 페이지

5. Message Examples

Sample Report 5-1

QC Report 5-2

Calibration 1 Report 5-3

Calibration 2 Report 5-4

Message Examples

Sample Report

```

H|\^||i-Smart 300^GPP01^-^1.0.0.0|||||1394-97|20160201150008
P|1|||||
O|1||160201-1-1-S3|||||Arterial|||||
C|1|I|G
R|1|^^^pH^M|7.357||6.500^8.000^Ref. Range|^N^|F|||20160201145959|
R|2|^^^pCO2^M|43.1|mmHg|5.0^150.0^Ref. Range|^N^|F|||
R|3|^^^pO2^M|83|mmHg|5^700^Ref. Range|^N^|F|||
R|4|^^^cNa+^M|143|mmol/L|80^200^Ref. Range|^N^|F|||
R|5|^^^cK+^M|4.2|mmol/L|1.0^20.0^Ref. Range|^N^|F|||
R|6|^^^cCa2+^M|1.27|mmol/L|0.25^5.00^Ref. Range|^N^|F|||
R|7|^^^cCl^-^M|100|mmol/L|50^150^Ref. Range|^N^|F|||
R|8|^^^Hct^M|44|%|10^70^Ref. Range|^N^|F|||
R|9|^^^pH(T)^C|7.357||6.000^8.500^Ref. Range|^N^|F|||
R|10|^^^pCO2(T)^C|43.1|mmHg|0.0^250.0^Ref. Range|^N^|F|||
R|11|^^^cHCO3-^C|24.2|mmol/L|0.0^50.0^Ref. Range|^N^|F|||
R|12|^^^cHCO3-(std)^C|23.8|mmol/L|0.0^50.0^Ref. Range|^N^|F|||
R|13|^^^BE(B)^C|-1.4|mmol/L|-25.0^25.0^Ref. Range|^N^|F|||
R|14|^^^BE(ecf)^C|-1.3|mmol/L|-25.0^25.0^Ref. Range|^N^|F|||
R|15|^^^ctCO2^C|25.5|mmol/L|0.0^50.0^Ref. Range|^N^|F|||
R|16|^^^pO2(T)^C|83|mmHg|0^800^Ref. Range|^N^|F|||
R|17|^^^pO2(A-a)^C|13|mmHg|0^700^Ref. Range|^N^|F|||
R|18|^^^ctHb^C|13.6|g/dL|1.0^28.0^Ref. Range|^N^|F|||
R|19|^^^sO2^C|96|%|0^100^Ref. Range|^N^|F|||
R|20|^^^Anion gap^C|23|mmol/L|0^75^Ref. Range|^N^|F|||
R|21|^^^Ca2+(7.4)^C|1.24|mmol/L|0.22^5.58^Ref. Range|^N^|F|||
L|I|N

```

Message Examples, 계속

QC Report

```

H|\^||i-Smart 300^GPP01^-^1.0.0.0|||||1394-97|20160201145540
P|1|||||
O|1||160201-1-1-Q1|||||QC^160201-1^OTHER|||||
C|1|I||G
R|1|^^^pH^M|7.447||6.500^8.000^QC Range|^N^ACCEPTED||F|||20160201145531|
R|2|^^^pCO2^M|44.2|mmHg|5.0^150.0^QC Range|^N^ACCEPTED||F||||
R|3|^^^pO2^M|100|mmHg|5^700^QC Range|^N^ACCEPTED||F||||
R|4|^^^cNa+^M|145|mmol/L|80^200^QC Range|^N^ACCEPTED||F||||
R|5|^^^cK+^M|3.8|mmol/L|1.0^20.0^QC Range|^N^ACCEPTED||F||||
R|6|^^^cCa2+^M|1.21|mmol/L|0.25^5.00^QC Range|^N^ACCEPTED||F||||
R|7|^^^cCl-^M|103|mmol/L|50^150^QC Range|^N^ACCEPTED||F||||
R|8|^^^Hct^M|41|%|10^70^QC Range|^N^ACCEPTED||F||||
L|1|N

```

Message Examples, 계속

Calibration 1 Report

```
H|\^||i-Smart 300^GPP01^-^1.0.0.0|||||1394-97|20160201145219
P|1|||||
O|1||160201-1-1-C1-5|||||1PCal|||||
C|1|I|G
R|1|^^^pH^Measured1^M|7.414||^N^|F|||20160201145219|
R|2|^^^pCO2^Measured1^M|31.9|mmHg||^N^|F|||
R|3|^^^pO2^Measured1^M|168|mmHg||^N^|F|||
R|4|^^^cNa+^Measured1^M|143|mmol/L||^N^|F|||
R|5|^^^cK+^Measured1^M|3.9|mmol/L||^N^|F|||
R|6|^^^cCa2+^Measured1^M|1.04|mmol/L||^N^|F|||
R|7|^^^cCl-^Measured1^M|118|mmol/L||^N^|F|||
R|8|^^^Hct^Measured1^M|20.5%||^N^|F|||
R|9|^^^pH^Drift1^M|0.000||^N^|F|||
R|10|^^^pCO2^Drift1^M|0.0|mmHg||^N^|F|||
R|11|^^^pO2^Drift1^M|0|mmHg||^N^|F|||
R|12|^^^cNa+^Drift1^M|0|mmol/L||^N^|F|||
R|13|^^^cK+^Drift1^M|0.0|mmol/L||^N^|F|||
R|14|^^^cCa2+^Drift1^M|0.00|mmol/L||^N^|F|||
R|15|^^^cCl-^Drift1^M|0|mmol/L||^N^|F|||
R|16|^^^Hct^Drift1^M|0.0%||^N^|F|||
L|1|N
```

Message Examples, 계속

Calibration 2 Report

```

H|\^||i-Smart 300^GPP01^-^1.0.0.0|||||1394-97|20160201145321
P|1|||||
O|1||160201-1-1-C2-3|||||2PCal|||||
C|1I|G
R|1|^pH^Slope^M|69|^N^|F|||20160201145321|
R|2|^pCO2^Slope^M|56|^N^|F|||
R|3|^pO2^Slope^M|380|^N^|F|||
R|4|^cNa+^Slope^M|69|^N^|F|||
R|5|^cK+^Slope^M|66|^N^|F|||
R|6|^cCa2+^Slope^M|33|^N^|F|||
R|7|^cCl-^Slope^M|68|^N^|F|||
R|8|^Hct^Slope^M|16.9|^N^|F|||
R|9|^pH^Measured1^M|7.414|^N^|F|||
R|10|^pCO2^Measured1^M|31.9|mmHg|^N^|F|||
R|11|^pO2^Measured1^M|168|mmHg|^N^|F|||
R|12|^cNa+^Measured1^M|143|mmol/L|^N^|F|||
R|13|^cK+^Measured1^M|3.9|mmol/L|^N^|F|||
R|14|^cCa2+^Measured1^M|1.04|mmol/L|^N^|F|||
R|15|^cCl-^Measured1^M|118|mmol/L|^N^|F|||
R|16|^Hct^Measured1^M|20.5%|^N^|F|||
R|17|^pH^Drift1^M|0.000|^N^|F|||
R|18|^pCO2^Drift1^M|0.0|mmHg|^N^|F|||
R|19|^pO2^Drift1^M|0|mmHg|^N^|F|||
R|20|^cNa+^Drift1^M|0|mmol/L|^N^|F|||
R|21|^cK+^Drift1^M|0.0|mmol/L|^N^|F|||
R|22|^cCa2+^Drift1^M|0.00|mmol/L|^N^|F|||
R|23|^cCl-^Drift1^M|0|mmol/L|^N^|F|||
R|24|^Hct^Drift1^M|0.0%|^N^|F|||
R|25|^pH^Measured2^M|6.902|^N^|F|||
R|26|^pCO2^Measured2^M|61.8|mmHg|^N^|F|||
R|27|^pO2^Measured2^M|_|mmHg|^F^|F|||
R|28|^cNa+^Measured2^M|97|mmol/L|^N^|F|||
R|29|^cK+^Measured2^M|6.9|mmol/L|^N^|F|||
R|30|^cCa2+^Measured2^M|0.33|mmol/L|^N^|F|||
R|31|^cCl-^Measured2^M|78|mmol/L|^N^|F|||
R|32|^Hct^Measured2^M|20.5%|^N^|F|||
R|33|^pH^Drift2^M|0.000|^N^|F|||
R|34|^pCO2^Drift2^M|0.0|mmHg|^N^|F|||
R|35|^pO2^Drift2^M|0|mmHg|^N^|F|||
R|36|^cNa+^Drift2^M|0|mmol/L|^N^|F|||
R|37|^cK+^Drift2^M|0.0|mmol/L|^N^|F|||

```

Message Examples, 계속

Calibration 2 Report 계속

```
R|38|^^^cCa2+^Drift2^M|0.00|mmol/L||^N^|F|||||
R|39|^^^cCl-^Drift2^M|0|mmol/L||^N^|F|||||
R|40|^^^Hct^Drift2^M|0.0|%||^N^|F|||||
L|1|N
```