



DS4

L A S E R T E C H N O L O G Y

PROTOCOLLO DI COMUNICAZIONE

SCHEDA DS4 GPB

Ver 2.02.02

Versione documento	1.00
Data	06/07/2007



SOMMARIO:

1	COMANDI SERIALI	3
1.1	LETTURA EEPROM	5
1.2	SCRITTURA VARIABILE	6
1.3	LETTURA VARIABILE	7
1.4	ESECUZIONE AUTOTUNING SECONDARIO:	8
1.5	ESECUZIONE DIAGNOSTICA TRAMITE POWER METER:	9
1.6	ESECUZIONE DIAGNOSTICA TRAMITE FOTODIODO:	10
2	DESCRIZIONE VARIABILI:	11
2.1	VERSIONE FIRMWARE:	11
2.2	TIPOLOGIA MACCHINA:	11
2.3	VERSIONE PROTOCOLLO:	11
2.4	ANOMALIE PRESENTI:	12
2.5	IO STATUS:	13
2.6	INGRESSI ANALOGICI:	14
2.7	USCITA ANALOGICA 16BIT:	15
2.8	ORARIO TIMEKEEPER:	16
2.9	DATA TIMEKEEPER:	16
2.10	STATO DIAGNOSTICA:	17
2.11	VALORE PRIMO LIVELLO DI DIAGNOSI :	17
2.12	VALORE SECONDO LIVELLO DI DIAGNOSI :	17
2.13	VALORE TERZO LIVELLO DI DIAGNOSI :	18
2.14	VALORE QUARTO LIVELLO DI DIAGNOSI :	18
2.15	STATO SEQUENZA DI AUTOTUNIG:	18
2.16	ORE LAVORATIVE SORGENTE LASER:	19
2.17	DATA/ORA TARATURA DI FABBRICA:	19
2.18	VALORI REALI DEGLI INGRESSI ANALOGICI:	19
2.19	SC500 PARAMETRI DI LAVORAZIONE :	20
2.20	SC500 TEMPI RAMPE SOFT START/STOP:	20
2.21	SC500 PARAMETRI DI PREIONIZZAZIONE:	21
2.22	SC500 PARAMETRI DI PREIONIZZAZIONE OPZIONALE:	21
2.23	SC500 FLAGS DI CONFIGURAZIONE:	22
2.24	SC500 CONTATORE STROBE RICEVUTI:	22
2.25	SC500 CONTATORE STROBE FALLITI:	22
2.26	SC500 FILTRO INGRESSO DI STROBE:	23
2.27	SC500 RITARDO STROBE → IMPULSO LASER:	23
2.28	SC500 TEMPO IMPULSO LASER:	24
2.29	SC500 IMPULSI DI STROBE PER UN IMPULSO LASER:	24
3	CODICI ERRORE:	25
	APPENDICE A: COMANDI PROTOCOLLO	26
	APPENDICE B: VARIABILI PROTOCOLLO	27
	APPENDICE C: CODIFICA ANOMALIE	30
	APPENDICE D: PARAMETRI DI COMUNICAZIONE SERIALE:	34



1 COMANDI SERIALI

Nella comunicazione seriale, la scheda assume il potere di **slave**, quindi può solo rispondere alle interrogazioni di un **master** remoto.

Tutte le stringhe del protocollo rispettando la seguente struttura:

Interrogazione Master → Slave:

INIZIATORE	COMANDO	PARAMETRI	CRC	TERMINATORE
------------	---------	-----------	-----	-------------

Risposta Positiva Slave → Master :

INIZIATORE	ACK	COMANDO	PARAMETRI	CRC	TERMINATORE
------------	-----	---------	-----------	-----	-------------

Risposta Negativa Slave → Master :

INIZIATORE	NACK	CODICE ERRORE	PARAMETRI	CRC	TERMINATORE
------------	------	---------------	-----------	-----	-------------

- Iniziatore = Costante "COBS"
- Comando = Composto da un byte, indica il significato dei parametri seguenti.
- Parametri = Il contenuto di questo campo dipende dal significato di ogni singolo comando ed ha lunghezza variabile (da 0 a 34 bytes).
- CRC = Variabile ricavata dal byte meno significativo dell'operazione XOR fra tutti bytes della stringa escluso l'iniziatore.
- Terminatore = Costante 0x00
- Codice errore = Composto da un byte, descrive l'errore presente nel comando ricevuto. La descrizione dei codici d'errore è trattata nel capitolo 3.

N.B.

Nella stringa di risposta i campi ACK, NACK rispondo allo standard ASCII, quindi ACK ha valore 6, mentre NACK ha valore 15.



Le variabili contenute nei parametri seguono l'architettura Little Endian, quindi il byte meno significativo è il primo ad essere ricevuto. Es:

Variabile 1 (16bit)		Variabile 2 (32 bit)				Variabile 3 (8bit)	Variabile 4 (32bit)			
Byte 1 (LSB)	Byte 2 (MSB)	Byte 1 (LSB)	Byte 2	Byte 3	Byte 4 (MSB)	Byte 1	Byte 1 (LSB)	Byte 2	Byte 3	Byte 4 (LSB)

Prima di essere trasmessa, ogni stringa è codificata tramite l'algoritmo COBS (**C**onsistent **O**verhead **B**yte **S**tuffing), il quale ha il semplice compito di eliminare i caratteri dello stesso valore del terminatore che si trovano all'interno della stringa.

Allo stesso modo, dopo aver ricevuto una stringa, è necessario applicare la decodifica COBS per leggerne il contenuto originale.

L'iniziatore ed il terminatore sono esclusi dalla codifica.

Per la documentazione relativa all'algoritmo COBS si rimanda al documento [Consistent Overhead Byte Stuffing](#) di Stuart Cheshire and Mary Baker.

N.B.

- 1) Tutti i valori numerici all'interno di questo documento, preceduti da **0x** si riferiscono a valori esadecimali.
- 2) Appendice **D** - Parametri di comunicazione.



1.1 LETTURA EEPROM

Ritorna il contenuto della memoria EEPROM (Capacità 1 Kbyte) presente sulla scheda.

Interrogazione: Master → Slave

INIZIATORE	0x02	INDIRIZZO	N° Bytes	CRC	TERMINATORE
------------	------	-----------	----------	-----	-------------

Risposta: Slave → Master

INIZIATORE	ACK	0x02	INDIRIZZO	CONTENUTO	CRC	TERMINATORE
------------	-----	------	-----------	-----------	-----	-------------

Nell'interrogazione il master deve specificare 2 campi:

INDIRIZZO: Composto da due bytes, indica la posizione da cui incominciare la lettura, ha valori nel range 0 – 1023. Se viene richiesto un valore al di fuori di questo range, lo slave invierà una risposta negativa per indirizzo errato.

N° Bytes: Specifica quanti bytes devono essere letti a partire dal dato indirizzo, ha valori nel range 1 – 32. Se viene richiesto un valore al di fuori di questo range, lo slave invierà una risposta negativa per parametri errati.

Nella risposta, lo slave comunica di nuovo l'indirizzo, seguito dal numero di bytes richiesti.

N.B.

Leggendo un numero di **16** bytes a partire dall'indirizzo **0** si ottiene il numero seriale della scheda.

Il numero seriale è comunicato in formato ASCII, il primo carattere della stringa è il primo byte del campo **contenuto**, mentre l'ultimo carattere è quello che precede il carattere 0x00 all'interno della stringa comunicata. In tal modo la stringa ha lunghezza massima di 15 caratteri.



1.2 SCRITTURA VARIABILE

Il codice di ogni variabile ha dimensione di 2bytes.

Interrogazione: Master → Slave

INIZIATOR E	0x0A	Variabile	Valore	CRC	TERMINATORE
------------------------	-------------	------------------	---------------	------------	--------------------

Risposta positiva: Slave → Master

INIZIATOR E	ACK	0x0A	CRC	TERMINATORE
------------------------	------------	-------------	------------	--------------------

N.B.

Capitolo 2 – Descrizione variabili.



1.3 LETTURA VARIABILE

La dimensione della risposta a questo comando dipende dalla variabile richiesta.

I codici variabile hanno dimensione di 2bytes.

Interrogazione: Master → Slave

INIZIATOR E	0x0B	Variabile	CRC	TERMINATORE
------------------------	-------------	------------------	------------	--------------------

Risposta: Slave → Master

INIZIATOR E	ACK	0x0B	Variabile	Valore	CRC	TERMINATORE
------------------------	------------	-------------	------------------	---------------	------------	--------------------

N.B.

Capitolo 2 – Descrizione variabili.



1.4 ESECUZIONE AUTOTUNING SECONDARIO:

Avvia la sequenza di autotuning della potenza su macchine a saldatura laser.

Interrogazione: Master → Slave

INIZIATOR E	0x12	CRC	TERMINATORE
----------------	------	-----	-------------

Risposta: Slave → Master

INIZIATOR E	ACK	0x12	Flags di stato (8bit)	CRC	TERMINATORE
----------------	-----	------	-----------------------	-----	-------------

Flags di stato:

Bit	Significato a bit attivo
1	Tuning avviato correttamente
2	Power meter non collegato
3	Temperatura eccessiva del power meter (Attendere raffreddamento)
4	Anomalie presenti
5	Saldatura in corso
6	Tuning non permesso per mancata esecuzione della diagnostica o per esito diagnostica positivo
7	Tuning non permessa per corrente massima già al limite di fine vita.
8	Non utilizzato

Dopo la conferma dell'avvio della sequenza di autotuning (tramite il primo flag di stato) è necessario leggere la variabile `GPB_VAR_WELDER_STATUS_TUNING` per verificare il termine (Appendice B – Variabili protocollo).

Questo comando può essere eseguito solo se è stata precedentemente eseguita una diagnostica tramite power meter, dalla quale è stata rilevata una perdita di potenza compresa fra il 10% ed il 30% della potenza nominale.

L'autotuning secondario ricava il valore di corrente per ottenere in uscita la potenza nominale della saldatrice e lo scrive in un'area dedicata della memoria EEPROM, salvando assieme ad esso il valore del contaore, la potenza massima raggiunta nella diagnostica precedentemente eseguita e la data/ora dell'esecuzione.

In memoria EEPROM è tenuto il log delle ultime otto esecuzioni di questo comando.

N.B.

Questo comando agisce solo su macchine a saldatura laser, l'invio ad altri tipi di macchine avrà come risposta un codice d'errore per comando non supportato (Capitolo 3 – Codici d'errore).



1.5 ESECUZIONE DIAGNOSTICA TRAMITE POWER METER:

Avvia la routine di diagnostica della potenza con riscontro da power meter su macchine a saldatura laser.

Interrogazione: Master → Slave

INIZIATOR E	0x10	CRC	TERMINATORE
----------------	------	-----	-------------

Risposta: Slave → Master

INIZIATOR E	ACK	0x10	Flags di stato (8bit)	CRC	TERMINATORE
----------------	-----	------	-----------------------	-----	-------------

Flags di stato:

Bit	Significato a bit attivo
1	Diagnostica avviata correttamente
2	Power meter non collegato
3	Temperatura eccessiva del power meter (Attendere raffreddamento)
4	Anomalie presenti
5	Saldatura in corso
6	Non utilizzato
7	Non utilizzato
8	Non utilizzato

La diagnosi tramite power meter avviene impostando la potenza della sorgente a quattro livelli (25%, 50%, 75% 100% della potenza massima), ad ogni livello viene calcolata la differenza tra la potenza registrata dallo strumento e quella teorica.

Se la differenza è maggiore del 10% sarà dato il consenso all'esecuzione della sequenza di tuning.

Se la differenza è maggiore del 30% la routine si interromperà immediatamente, mandando la macchina in stato di anomalia.

La variabile `GPB_VAR_WELDER_STATUS_DIAG` indica lo stato della diagnosi.

Il valore della potenza registrata ad ogni livello è salvato in quattro diverse variabili (Appendice B – Variabili protocollo).

N.B.

Questo comando agisce solo su macchine a saldatura laser, l'invio ad altri tipi di macchine avrà come risposta un codice d'errore per comando non supportato (Capitolo 3 – Codici d'errore).



1.6 ESECUZIONE DIAGNOSTICA TRAMITE FOTODIODO:

Avvia la routine di diagnostica della potenza con riscontro da fotodiode su macchine a saldatura laser.

Interrogazione: Master → Slave

INIZIATOR E	0x13	CRC	TERMINATORE
----------------	------	-----	-------------

Risposta: Slave → Master

INIZIATOR E	ACK	0x13	Flags di stato (8bit)	CRC	TERMINATORE
----------------	-----	------	-----------------------	-----	-------------

Flags di stato:

Bit	Significato a bit attivo
1	Diagnostica avviata correttamente
2	Non utilizzato
3	Non utilizzato
4	Anomalie presenti
5	Saldatura in corso
6	Non utilizzato
7	Non utilizzato
8	Non utilizzato

La diagnosi tramite fotodiode avviene impostando la potenza della sorgente a quattro livelli (25%, 50%, 75% 100% della potenza massima), ad ogni livello viene calcolata la differenza tra la potenza indicata dal fotodiode e quella teorica.

A differenza della diagnosi con power meter, al termine della diagnosi con fotodiode non viene dato il consenso all'esecuzione della sequenza di tuning, questo comando quindi ha solo lo scopo di valutare un eventuale guasto al comando esterno di regolazione analogica della potenza.

La variabile `GPB_VAR_WELDER_STATUS_DIAG` indica lo stato della diagnosi.

Il valore della potenza registrata ad ogni livello è salvato in quattro diverse variabili (Appendice B – Variabili protocollo).

N.B.

Questo comando agisce solo su macchine a saldatura laser, l'invio ad altri tipi di macchine avrà come risposta un codice d'errore per comando non supportato (Capitolo 3 – Codici d'errore).



2 DESCRIZIONE VARIABILI:

2.1 Versione Firmware:

Codice: 0x0000

Nome: GPB_VAR_FW_VER

Dimensione: 3 bytes

Macchina : Tutte

Descrizione: Versione firmware espressa nel formato Versione.Sottoversione.Revisione
Ogni campo può assumere valori da 0 a 255.

2.2 Tipologia macchina:

Codice: 0x0001

Nome: BOARD_TYPE

Dimensione: 2 bytes

Macchina : Tutte

Descrizione: Tipologia macchina indicata con codice a 16bit.

Codici identificativi macchine DS4:

Macchina	Codice
Saldatrice	0x0100
Quadra	0x0200
Doppio piano	0x0300
Tavola rotante pneumatica	0x0400

2.3 Versione protocollo:

Codice: 0x0000

Nome: GPB_VAR_PROT_VER

Dimensione: 3 bytes

Macchina : Tutte

Descrizione: Versione del protocollo espressa nel formato Versione.Sottoversione.Revisione
Ogni campo può assumere valori da 0 a 255.



2.4 Anomalie presenti:

Codice: 0x0100

Nome: GPB_VAR_ANOMALY

Dimensione: 4 bytes

Macchina : Tutte

Descrizione: Maschera bit-to-bit rappresentante le anomalie attive.

La maschera anomalie ha dimensione di 4 bytes, anche se ogni macchina può avere un diverso numero di anomalie. Il bit meno significativo corrisponde alla prima anomalia e così via, per un massimo di 32 anomalie.

I bits a livello 1 corrispondono alle anomalie attive.

N.B.

Appendice **C**: Codifica anomalie.



2.5 IO status:

Codice: 0x0200

Nome: GPB_VAR_IO_STATUS

Dimensione: 17 bytes

Macchina : Tutte

Descrizione: Stato (Acceso/Spento) di tutti gli I/O della scheda.

Campo	IN CPU	IN EXP	OUT CPU	OUT EXP	Relé
Byte	4	4	4	4	1

Ogni campo rappresenta bit per bit la maschera dello stato degli I/O della sezione ad esso associata, il bit meno significativo corrisponde al primo I/O e così via, per un massimo di 32 I/O per ogni maschera.

I bit a valore 1 corrispondono agli I/O attivati.

Descrizione campi:

CAMPO	Descrizione
IN CPU	Ingressi scheda CPU – I primi 12 bit del campo indicano lo stato, i restanti sono inutilizzati.
IN EXP	Ingressi scheda di espansione – I primi 24 bit del campo indicano lo stato attuale. Il byte più significativo è inutilizzato.
OUT CPU	Uscite scheda CPU – I primi 12 bit del campo indicano lo stato, i restanti sono inutilizzati.
OUT EXP	Uscite scheda di espansione – I primo byte contiene lo stato delle 8 uscite Emittitore/Collettore mentre il secondo byte indica lo stato delle 8 uscite di potenza. I restanti 2 bytes sono inutilizzati.
Relé	I bit 0-3 (meno significativi) indicano lo stato delle 4 uscite a relé. I bit 4-5 indicano lo stato dei due led sulla scheda cpu.



2.6 Ingressi analogici:

Codice: 0x0201

Nome: GPB_VAR_ANALOG_IN

Dimensione: 12 bytes

Macchina : Tutte

Descrizione: Valore 10bit dei 6 ingressi analogici.

Campo	AN 0	AN 1	AN 2	AN 3	AN 4	AN 5
Byte	2	2	2	2	2	2

Ogni campo ANx è composto da 2 bytes, che indicano il valore analogico dell'ingresso associato.

I campi sono senza segno e possono assumere valori nel range 0 – 1024.

Siccome gli ingressi hanno risoluzione pari a 10bit ed il valore massimo della tensione di riferimento è 5V, per convertire il valore da formato digitale ad analogico espresso in volt è necessario applicare la seguente formula:

$$\text{Valore}_{(\text{Volt})} = \text{ANx} \times 5 / 2^{10}$$



2.7 Uscita analogica 16bit:

Codice: 0x0202

Nome: GPB_VAR_DAC16

Dimensione: 2 bytes

Macchina : Tutte

Descrizione: Valore DAC 16 bit.

Siccome la tensione di riferimento in uscita rientra nel range 0-10V, data la risoluzione di 16bit, per convertire il valore da digitale ad analogico è necessario applicare la seguente formula:

$$\text{Valore}_{(\text{Volt})} = \text{Valore}_{(\text{dgt})} \times 10 / 2^{16}$$

N.B.

Eseguendo la scrittura di questa variabile, si attiva automaticamente la forzatura. Lo stato attivo/disattivo della forzatura risiede nella variabile 0x020B.



2.8 Orario timekeeper:

Codice: 0x0300

Nome: GPB_VAR_TK_TIME

Dimensione: 3 bytes

Macchina : Tutte

Descrizione: Orario presente nel time keeper in formato hh:mm:ss (0-24).

2.9 Data timekeeper:

Codice: 0x0301

Nome: GPB_VAR_TK_DATE

Dimensione: 4 bytes

Macchina : Tutte

Descrizione: Data impostata nel time keeper in formato dd:mm:yy oltre al giorno della settimana.

Campo	Giorno	Mese	Giorno della settimana (1-7)	Anno
Byte	1	1	1	1



2.10 Stato diagnostica:

Codice: 0x0600

Nome: GPB_VAR_WELDER_STATUS_DIAG

Dimensione: 1 byte

Macchina : Saldatrice laser

Descrizione: Stato sequenza di diagnostica con riscontro da power meter.

Bit	Significato a bit attivo
1	Step completato
2	Step completato
3	Step completato
4	Step completato
5	Diagnostica incorso
6	Diagnostica interrotta da anomalie
7	Diagnostica terminata con riscontro perdita superiore al 10% (Tuning consigliato)
8	Diagnostica con fotodiode

I 4 bits meno significativi dello stato indicano in formato numerico gli step di potenza già completati e scritti nelle rispettive variabili.

I livelli di potenza utilizzati per la diagnostica sono quattro, 25%, 50%, 75% e 100% della potenza massima, quindi il valore indicato dai primi 4 bit andrà da 0 (Durante la valutazione del primo livello) a 4 (dopo il completamento della valutazione del quarto livello).

2.11 Valore primo livello di diagnosi :

Codice: 0x0601

Nome: GPB_VAR_WELDER_DIAG_25

Dimensione: 2 byte

Macchina : Saldatrice laser

Descrizione: Valore del primo livello della diagnosi (25% della potenza massima) espresso in decimi di watt.

2.12 Valore secondo livello di diagnosi :

Codice: 0x0602

Nome: GPB_VAR_WELDER_DIAG_50

Dimensione: 2 byte

Macchina : Saldatrice laser

Descrizione: Valore del primo livello della diagnosi (50% della potenza massima) espresso in decimi di watt.



2.13 Valore terzo livello di diagnosi :

Codice: 0x0603

Nome: GPB_VAR_WELDER_DIAG_75

Dimensione: 2 byte

Macchina : Saldatrice laser

Descrizione: Valore del primo livello della diagnosi (75% della potenza massima) espresso in decimi di watt.

2.14 Valore quarto livello di diagnosi :

Codice: 0x0601

Nome: GPB_VAR_WELDER_DIAG_100

Dimensione: 2 byte

Macchina : Saldatrice laser

Descrizione: Valore del primo livello della diagnosi (100% della potenza massima) espresso in decimi di watt.

2.15 Stato sequenza di autotuning:

Codice: 0x0605

Nome: GPB_VAR_WELDER_STATUS_TUNING

Dimensione: 1 byte

Macchina : Saldatrice laser

Descrizione: Stato sequenza di diagnostica con riscontro da power meter.

Bit	Significato a bit attivo
1	Tuning in corso
2	Non utilizzato
3	Tuning interrotta da anomalie
4	Tuning terminata con corrente limitata in base al numero delle ore lavorative della sorgente
5	Non utilizzato
6	Non utilizzato
7	Non utilizzato
8	Non utilizzato

I 4 bits meno significativi dello stato indicano in formato numerico gli step di potenza già completati e scritti nelle rispettive variabili.

I livelli di potenza utilizzati per la diagnostica sono quattro, 25%, 50%, 75% e 100% della potenza massima, quindi il valore indicato dai primi 4 bit andrà da 0 (Durante la valutazione del primo livello) a 4 (dopo il completamento della valutazione del quarto livello).



2.16 Ore lavorative sorgente laser:

Codice: 0x0606
Nome: GPB_VAR_WELDER_DIODE_HOURS
Dimensione: 4 byte
Macchina : Saldatrice laser
Descrizione: Valore ore lavorative diodo laser espresso in secondi.

2.17 Data/Ora taratura di fabbrica:

Codice: 0x0607
Nome: GPB_VAR_WELDER_TUNING_DT
Dimensione: 4 byte
Macchina : Saldatrice laser
Descrizione: Data/ora della taratura di fabbrica.
Il valore è espresso nel formato epoch (secondi a partire dal 01/01/1970).

2.18 Valori reali degli ingressi analogici:

Codice: 0x0610
Nome: GPB_VAR_WELDER_ANALOG_VAR
Dimensione: 12 byte
Macchina : Saldatrice laser
Descrizione: Indica i valori reali degli ingressi analogici.

Campo	Potenza da fotodiodo	Potenza da power meter	Corrente alimentatore	Temperatura diodi	Regolazione e potenza	Non utilizzato
Unità di misura	Centesimi di Watt	Centesimi di Watt	Centesimi di Ampere	Decimi di °C	Centesimi di Watt	/
Byte	2	2	2	2	2	2



2.19 SC500 Parametri di lavorazione :

Codice: 0x0700

Nome: GPB_VAR_SC500_WORK_PWR

Dimensione: 4 byte

Macchina : SC500

Descrizione: Indica i parametri di lavorazione (Frequenza e Duty cycle).

I due bytes più significativi indicano la frequenza di lavoro espressa in centesimi di KHz i due bytes meno significativi indicano il duty cycle espresso in decimi di percentuale.

Campo	Frequenza	Duty cycle	
Unità di misura	Khz	%	
Byte	2	2	
Valore massimo	100,00Khz	0%	
Valore Minimo	1,00Khz	60,0%	
Valore reale	45,55Khz	30,5%	
Esempio	Valore variabile	4555	305

2.20 SC500 Tempi rampe soft start/stop:

Codice: 0x0701

Nome: GPB_VAR_SC500_WORK_SLOPE

Dimensione: 4 byte

Macchina : SC500

Descrizione: Tempi delle rampe di soft-start e soft-stop espressi in μ s.

I due bytes più significativi indicano il tempo di soft-start, mentre i due byte meno significativi indicano il tempo di soft-stop.

Per entrambi i tempi valgono i seguenti limiti:

Tempo massimo: 2000 μ s.

Tempo minimo: 0 μ s.



2.21 SC500 Parametri di preionizzazione:

Codice: 0x0702

Nome: GPB_VAR_SC500_PREION1

Dimensione: 4 byte

Macchina : SC500

Descrizione: Parametri di preionizzazione.

I due bytes più significativi indicano la frequenza espressa in centesimi di Khz, i due bytes meno significativi indicano il tempo di preionizzazione, espresso in μ s.

Campo	Frequenza	Tempo di preionizzazione
Unità di misura	Khz	ms
Byte	2	2
Valore massimo	100,00Khz	5000
Valore Minimo	1,00Khz	0

2.22 SC500 Parametri di preionizzazione opzionale:

Codice: 0x0703

Nome: GPB_VAR_SC500_PREION2

Dimensione: 4 byte

Macchina : SC500

Descrizione: Parametri di preionizzazione opzionale.

I due bytes più significativi indicano la frequenza espressa in centesimi di Khz, i due bytes meno significativi indicano il tempo di preionizzazione, espresso in μ s.

Campo	Frequenza	Tempo di preionizzazione
Unità di misura	Khz	ms
Byte	2	2
Valore massimo	100,00Khz	5000
Valore Minimo	1,00Khz	0

NB La preionizzazione opzionale è attivata da un flag (descritto nella variabile GPB_VAR_SC500_FLAGS) ed ha la caratteristica di rimanere attiva solo per 200ms dopo il fronte di discesa del segnale di strobe.



2.23 SC500 Flags di configurazione:

Codice: 0x0704

Nome: GPB_VAR_SC500_FLAGS

Dimensione: 2 byte

Macchina : SC500

Descrizione: I flags di configurazione servono ad abilitare/disabilitare alcune funzionalità della macchina.

Segue la lista dei flags fino ad ora implementati:

Flags/Bit	Significato a bit attivo
1	Preionizzazione opzionale attiva.
2-16	Non utilizzato

2.24 SC500 Contatore strobe ricevuti:

Codice: 0x0705

Nome: GPB_VAR_SC500_STROBE_CNT

Dimensione: 4 byte

Macchina : SC500

Descrizione: Contatore a 32bit degli strobe ricevuti.

Essendo una variabile a 32bit il valore massimo raggiungibile è 4294967295, dopo il quale il contatore ripartirà da zero.

Questa variabile si azzerà ad ogni accensione della macchina o tramite comando di scrittura.

2.25 SC500 Contatore strobe falliti:

Codice: 0x0706

Nome: GPB_VAR_SC500_STROBE_CNT

Dimensione: 2 byte

Macchina: SC500

Descrizione: Contatore a 16bit degli strobe falliti.

Questo contatore serve a valutare il corretto riscontro tra impulsi di strobe e la risposta del segnale RF forward, pertanto il contatore è incrementato alla ricezione dello strobe ed è decrementato alla ricezione del primo impulso di RF forward, quindi il valore zero indica il corretto funzionamento del sistema.



2.26 SC500 Filtro ingresso di strobe:

Codice: 0x0707

Nome: GPB_VAR_SC500_STROBE_FILTER

Dimensione: 2 byte

Macchina: SC500

Descrizione: Filtro digitale su ingresso di strobe per eliminare impulsi spuri sul segnale di comando degli spari laser.

Il valore della variabile è espresso in μ s.

Campo	Filtro
Unità di misura	ms
Byte	2
Valore massimo	2 ms
Valore Minimo	0 ms
Valore reale	1,5ms
Esempio	
Valore variabile	1500

2.27 SC500 Ritardo strobe → Impulso laser:

Codice: 0x0708

Nome: GPB_VAR_SC500_STROBE_DELAY

Dimensione: 2 byte

Macchina: SC500

Descrizione: Ritardo tra impulso di strobe e sparo del laser, serve a posizionare lo sparo in mezzo ai due labirinti.

Il valore della variabile è espresso in decine di μ s.

Campo	Ritardo strobe → impulso laser
Unità di misura	ms
Byte	2
Valore massimo	200 ms
Valore Minimo	0 ms
Valore reale	120,30 ms
Esempio	
Valore variabile	12030



2.28 SC500 Tempo impulso laser:

Codice: 0x0709

Nome: GPB_VAR_SC500_LASER_PULSE

Dimensione: 2 byte

Macchina: SC500

Descrizione: Durata impulso laser espressa in μ s.

Campo	Tempo impulso laser
Unità di misura	ms
Byte	2
Valore massimo	10 ms
Valore Minimo	1 ms
Esempio Valore reale	4,5 ms
Valore variabile	4500

2.29 SC500 Impulsi di strobe per un impulso laser:

Codice: 0x070A

Nome: GPB_VAR_SC500_STROBE2SHOT

Dimensione: 2 byte

Macchina: SC500

Descrizione: Serve a saltare un numero determinato di canali (Valore minimo 1 , massimo 20).



3 CODICI ERRORE:

I codici d'errore seguono il carattere NACK nelle stringhe di risposta negative ed hanno la funzione di chiarire la situazione d'errore al master.

Stringa di risposta Negativa Slave → Master :

INIZIATORE	NACK	CODICE ERRORE	PARAMETRI	CRC	TERMINATORE
-------------------	-------------	----------------------	------------------	------------	--------------------

CODICE	PARAMETRI	DESCRIZIONE
1	Nessuno	Iniziatore non trovato all'interno della stringa ricevuta.
2	Nessuno	CRC errata.
3	Nessuno	Comando sconosciuto o non supportato.
4	Nessuno	Parametri non validi.
5	Numero della variabile sconosciuta (2 bytes)	Variabile richiesta inesistente.
6	Numero della variabile richiesta (2 bytes)	Tentativo di scrittura di una variabile in sola lettura.
7	Indirizzo errato (2 bytes)	Indirizzo EEPROM richiesto non valido.
8	Nessuno	Tentativo di scrittura EEPROM a cavallo fra due pagine
9	Valore comunicato nel comando di scrittura (2 bytes), seguito dal valore letto per verifica della scrittura (2 bytes).	Scrittura fallita su DAC 16bit.
10	Nessuno	Precedente scrittura in EEPROM ancora in esecuzione
11	Nessuno	Comando non permesso durante la corrente fase lavorativa
12	Nessuno	Codice di sicurezza per comandi protetti non valido o non comunicato



APPENDICE A: Comandi protocollo

Comando	Codice	Parametri [bytes]	Tipologia macchina	Versione di introduzione
Lettura EEPROM	0x02	Indirizzo [2] + Numero bytes [1]	Tutte	1.00.00
Scrittura variabile	0x0A	Numero variabile [2] + Corpo variabile [1-64]	Tutte	2.00.00
Lettura variabile	0x0B	Numero variabile [2]	Tutte	2.00.00
Diagnostica potenza con power meter	0x10	Nessuno	Saldatrice laser	2.01.00
Autotuning potenza	0x12	Nessuno	Saldatrice laser	2.01.00
Diagnostica potenza con fotodiode	0x13	Nessuno	Saldatrice laser	2.02.00

APPENDICE B: Variabili protocollo

Numero	Nome	Descrizione	Dimensione (Byte)	Sola lettura	Scrittura protetta	Tipologia Macchina	Versione di introduzione
0x0000	GPB_VAR_FW_VER	Versione firmware (Ver.SubVer.Rev)	3	x		Tutte	2.00.00
0x0001	GPB_VAR_MACHINE	Tipologia macchina	2	x		Tutte	2.00.00
0x0002	GPB_VAR_PROT_VER	Versione protocollo GPB supportata (Ver.SubVer.Rev)	3	x		Tutte	2.00.00
0x0100	GPB_VAR_ANOMALY	Maschera anomalie	4	x		Tutte	2.00.00
0x0200	GPB_VAR_IO_STATUS	Stato acceso/spento di tutti gli I/O della scheda	17	x		Tutte	2.00.00
0x0201	GPB_VAR_ANALOG_IN	Valore ingressi analogici	12	x		Tutte	2.00.00
0x0202	GPB_VAR_DAC16	Valore uscita analogica 16bit	2		x	Tutte	2.00.00
0x0300	GPB_VAR_TK_TIME	Orario time keeper in formato hh:mm:ss (0-24)	3			Tutte	2.00.00
0x0301	GPB_VAR_TK_DATE	Data time keeper in formato dd:mm:Week Day:yy	4			Tutte	2.00.00
0x0600	GPB_VAR_WELDER_STATUS_DIAG	Stato diagnostica potenza	1	x		Saldatrice laser	2.01.00
0x0601	GPB_VAR_WELDER_DIAG_25	Riscontro primo livello di diagnosi (25%)	2	x		Saldatrice laser	2.01.00
0x0602	GPB_VAR_WELDER_DIAG_50	Riscontro secondo livello di diagnosi (50%)	2	x		Saldatrice laser	2.01.00
0x0603	GPB_VAR_WELDER_DIAG_75	Riscontro terzo livello di diagnosi (50%)	2	x		Saldatrice laser	2.01.00



0x0604	GPB_VAR_WELDER_DIAG_100	Riscontro secondo livello di diagnosi (100%)	2	x		Saldatrice laser	2.01.00
0x0605	GPB_VAR_WELDER_STATUS_TUNING	Stato sequenza di autotuning	1	x		Saldatrice laser	2.01.00
0x0606	GPB_VAR_WELDER_DIODE_HOURS	Contatore ore lavorative sorgente laser	4		x	Saldatrice laser	2.01.00
0x0607	GPB_VAR_WELDER_TUNING_DT	Data/Ora taratura di fabbrica (Formato epoch)	4		x	Saldatrice laser	2.01.00
0x0610	GPB_VAR_WELDER_ANALOG_VAR	Valori ingressi analogici convertiti in valori reali	12	x		Saldatrice laser	2.02.00
0x0700	GPB_VAR_SC500_WORK_PWR	Parametri di lavorazione (Frequenza/Duty cycle)	4			SC500	2.02.01
0x0701	GPB_VAR_SC500_WORK_SLOPE	Rampe di soft start/stop	4			SC500	2.02.01
0x0702	GPB_VAR_SC500_PREION1	Parametri di preionizzazione (Frequenza/Tempo)	4			SC500	2.02.01
0x0703	GPB_VAR_SC500_PREION2	Parametri di preionizzazione opzionale	4			SC500	2.02.01
0x0704	GPB_VAR_SC500_FLAGS	Flags di configurazione	2			SC500	2.02.01
0x0705	GPB_VAR_SC500_STROBE_CNT	Contatore strobe ricevuti	4			SC500	2.02.01
0x0706	GPB_VAR_SC500_STROBE_FAULT	Contatore strobe falliti	2			SC500	2.02.01
0x0707	GPB_VAR_SC500_STROBE_FILTER	Filtro su ingresso di strobe	2			SC500	2.02.02
0x0708	GPB_VAR_SC500_STROBE_DELAY	Ritardo strobe -> impulso laser	2			SC500	2.02.02
0x0709	GPB_VAR_SC500_LASER_PULSE	Tempo di durata impulso laser	2			SC500	2.02.02



0x070A	GPB_VAR_SC500_STROBE2SHOT	Numero di strobe per uno sparo laser	2			SC500	2.02.02
--------	---------------------------	--------------------------------------	---	--	--	-------	---------



APPENDICE C: Codifica anomalie

Seguono in questo appendice la codifiche delle anomalie per ogni macchina DS4 interfacciata alla scheda GPB.

C1 – Saldatrice laser (Verisone firmware 3.00.00):

Bit	Descrizione
1	Fail alimentatore diodi
2	Anomalia da controllore refrigeratore (Temperatura eccessiva)
3	Fibra ottica non presente
4	Temperatura alta
5	Temperatura bassa
6	Reset attivo
7	Anomalia su segnale di feedback dai fotodiodi (Non implementata)
8	Anomalia su segnale di feedback dell'alimentatore
9	Timeout esecuzione autotuning
10	Start saldatura non consentito
11	Diagnosi interrotta per calo di potenza troppo elevato (> 30%)
12	Autotuning non permesso per corrente massima già pari a corrente di fine vita
13	Calo di tensione su scheda CPU
14	Emergenza di sistema
15	Fase di startup – Raffreddamento in corso
16	Fase di startup – Riscaldamento in corso
17	Temperatura non stabilizzata nei parametri richiesti
18	Eccessiva temperatura del power meter
19 → 32	Inutilizzati



C2 – Macchina per bottoni QUADRA:

Bit	Descrizione
1	Laser FAIL
2	Emergenza premuta
3	Time-out posizionamento cilindro dito
4	Time-out posizionamento cilindro pinza
5	Time-out posizionamento cilindro caricatore
6	Time-out posizionamento cilindro bordo
7	Time-out posizionamento cilindro deviatore
8	Carter aperto
9	Aria compressa mancante
10	Movimento cilindro durante rotazione tavola
11	Inverter FAIL
12 → 32	Inutilizzati

C3 – Macchina doppio piano di lavoro:

Bit	Descrizione
1	Laser FAIL
2	Emergenza premuta
3	Aria compressa mancante
4	Time-out start marcatura (Mancato movimento linea busy su comando di start)
5	Time-out posizionamento cilindro portella sinistra
6	Time-out posizionamento cilindro portella destra
7	Time-out posizionamento cilindro portella separatore
8	Reset premuto
9 → 32	Inutilizzati



C4 – Tavola rotante pneumatica:

Bit	Descrizione
1	Emergenza premuta
2	Laser FAIL
3	Time-out rotazione tavola
4	Time-out chiusura portella frontale
5	Cambio modalità (CDT ↔ Tavola rotante) Reset necessario
6	Calo di tensione su scheda GPB
7	Reset premuto
8 → 32	Inutilizzati

C5 – SC500(Versione firmware 1.00.00):

Bit	Descrizione
1	Emergenza premuta
2	WLF1 – Flusso insufficiente su refrigeratore 1
3	WHT1 – Temperatura eccessiva su refrigeratore 1
4	WLF2 – Flusso insufficiente su refrigeratore 2
5	WHT2 – Temperatura eccessiva su refrigeratore 2
6	CO2 Fault
7	Flusso insufficiente su testa laser
8	Fail alimentatore 1
9	Fail alimentatore 2
10	Temperatura eccessiva da termostato quadro elettrico
11	Caduta di tensione su scheda CPU
12	Strobe attivo durante anomalia presente
13 → 32	Inutilizzati



C6 – SC500 (Versione firmware 1.01.00):

Bit	Descrizione
1	Emergenza premuta
2	WLF1 – Flusso insufficiente su refrigeratore 1
3	WHT1 – Temperatura eccessiva su refrigeratore 1
4	WLF2 – Flusso insufficiente su refrigeratore 2
5	WHT2 – Temperatura eccessiva su refrigeratore 2
6	CO2 Fault
7	Flusso insufficiente su testa laser
8	Fail alimentatore 1
9	Fail alimentatore 2
10	Temperatura eccessiva da termostato quadro elettrico
11	Caduta di tensione su scheda CPU
12	Rottura tubo (Segnale da fotocellula)
13 → 32	Inutilizzati



APPENDICE D: Parametri di comunicazione seriale:

Seguono i parametri di comunicazione utilizzati sulle macchine gestite della scheda GPB:

Macchina	Parametri
Saldatrice	9600,N,8,1
Macchina per bottoni QUADRA	38400,N,8,1
Doppio piano	38400,N,8,1
Tavola rotante pneumatica	38400,N,8,1
SC500	9600,N,8,1